

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
А.З. Гумеров  
«22» февраля 2023 г.

**Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и практик  
основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования**

Направление подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технологии цифровых производств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Философия**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части. Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 36 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- особенности и генезис классической и неклассической философии; специфику и проблематику отечественной философской мысли; сущность смены центризмов (космо, тео, антропо, лого, социо, коэволюцио) в процессе философского осмысления мира; содержание и атрибуты материального бытия; понятие, источники и сферы сознания как первоосновы идеального бытия; уровни и методы познавательной деятельности; критерии истинности знания; наиболее общие закономерности развития природной и социальной систем; подходы к природе и сущности человека в его экономическом, социально-историческом, политическом, этическом и религиозном измерениях.

Должен уметь:

- идентифицировать философские идеи, относящиеся к профессиональной сфере; определять основные положения материалистических, идеалистических и дуалистических философских систем; применять способы философской рефлексии, в том числе с целью самоанализа, самооценки, самоконтроля и саморегуляции; использовать методы и приемы философского анализа социально значимых явлений и процессов для восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Должен владеть:

- навыками рассмотрения взаимосвязи между различными структурными элементами природы, общества и мышления; приемами диалектического и системно-синергетического анализа открытых самоорганизующихся неравновесных систем разной природы; навыками самопознания и морального совершенствования; навыками ценностного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Философия: причины возникновения, круг ее проблем и роль в обществе**

Причины возникновения философии. Предмет философии. Сущность философских вопросов. Философия как мировоззрение. Компоненты историко-философского процесса. Основные философские направления. Закономерности развития философии. Функции философии. Генезис и суть основных философских проблем в истории философии. Социально-экономические и духовные причины возникновения философии. Генезис философской проблематики и процесс зарождения философских учений, течений и направлений. Сущность исторических типов мировоззрения. Предназначение философии в общественном сознании. Закономерности развития философии.

##### **Тема 2. Античная философия и философия Древнего Востока**

Особенности Античной философии. Милетская школа. Школа Пифагора. Элейская школа. Диалектика Гераклита. Атомизм Демокрита. Софисты и Сократ. Систематизация философии в учениях Платона и Аристотеля. Философия эпохи эллинизма и римского периода. Философия Древнего Востока. Особенности философии Древнего Востока. Конфуцианство. Даосизм. Легизм. Моизм. Ортодоксальные и неортодоксальные философские течения Древней Индии.

Предпосылки зарождения философской мысли в Античной философии. Ключевые идеи античных и древневосточных философских течений. Эволюция философской проблематики от натурфилософии к философии человека и общества. Сравнительная характеристика западного и восточного типа философствования.

##### **Тема 3. Средневековая философия**

Особенности средневековой философской мысли: теоцентризм, креационизм, провиденциализм, эсхатологизм. Патристика. Учения Аврелия Августина. Схоластика. Учение Фомы Аквинского. Номинализм и реализм. Соотношение веры и разума в европейской и арабской средневековой философии. Теория двойственной истины. Этапы развития средневековой философии. Причины возникновения теоцентризма. Сравнительная характеристика патристики и схоластики. Специфические черты европейской и арабской средневековой философии. Свобода воли человека. Теодицея.

##### **Тема 4. Философия Возрождения и Нового времени. Неклассическая философия.**

Гуманизм философии эпохи Возрождения. Антропоцентризм. Пантеизм. Утопия как философский жанр. Эмпиризм Ф. Бекона и рационализм Р. Декарта. Сенсуализм Дж. Локка. Антиклерикализм и деизм философии эпохи Просвещения. Материалистическое понимание человека. Социально-философские концепции эпохи Просвещения. Коперниканский переворот в философии. Этика И. Канта. Субъективный и объективный идеализм в немецкой классической философии. Диалектика Г. Гегеля. Материалистическая антропология Л. Фейербаха. Исторический и диалектический материализм К. Маркса и Ф. Энгельса. Неклассическая философия. Причины возникновения неклассической философии и ее особенности. Неоидеализм А. Шопенгауэра и Ф. Ницше. Позитивистское направление. Экзистенциализм. Структурализм. Философия франкфуртской школы. Герменевтика. Постмодернизм. Особенности философии эпохи Возрождения: гуманизм и антропоцентризм.

Сущность пантеизма и его влияние на развитие логоцентризма. Основные положения эмпиризма и рационализма. Причины формирования в эпоху Просвещения культа разума и истоки кризиса рациональности, приведшего к возникновению неклассической философии. Сциентистские и антисциентистские течения неклассической философии.

### **Тема 5. Отечественная философия**

Особенности русской философской мысли. Учение митрополита Иллариона. Поучение Владимира Мономаха. Нестор Летописец. Дискуссия иосифлян и нестяжателей. Латинствующие и староверы. Материалистический деизм М.В. Ломоносова. Революционно-демократическое течение. Русский консерватизм. Почвиничество. Славянофильство. Западничество. Толстовство. Евразийство. Философия положительного всеединства В.С. Соловьева. Антроподицея Н.А. Бердяева. Русский марксизм. Русский космизм. Татарская философская мысль. Причины зарождения русской философии. Религиозность, социальность и панморализм русской философии. Основные дискуссии в отечественной философской мысли. Религиозно-идеалистические и материалистические течения русской философии. Роль философии в формировании самосознания россиян.

### **Тема 6. Философия бытия (онтология)**

Бытие как философская категория. Монизм, дуализм, плюрализм. Материя и сознание. Атрибуты материи. Пространство. Время. Движение. Реляционная и субстанциональная концепции. Свойства и этапы развития сознания. Познавательная, чувственно-эмоциональная, ценностно-волевая сферы сознания. Личное и коллективное бессознательное. Источники сознания. Онтология как учение о бытии. Эволюция категории "бытие". Структура реального и идеального бытия. Концепции субстанции. Сущность материи как первоосновы материального бытия. Сущность и этапы развития сознания как первоосновы идеального бытия. Сознание и психика. Свойства сознания.

### **Тема 7. Философия познания (гносеология)**

Гностицизм и агностицизм. Чувственный и рациональный уровень познания. Концепции и критерии истины. Наука и научное познание (эпистемология). Методология и методы познания. Эволюция науки. Научные революции. Научная парадигма и научно-исследовательская программа. Полиферация теорий. Формы научного познания: проблема, гипотеза, факт, теория, закон. Концептуальные подходы к гностицизму и агностицизму. Сущность и составляющие элементы уровней познания (ощущение, восприятие, представление, понятие, суждение, умозаключение). Концепции истины и их потенциальная совместимость. Эпистемология. Наука как социальный институт, включающий совокупность инструментов по накоплению, переработке, систематизации и верификации знаний. Эмпирический и теоретический уровни научного познания. Наблюдение, эксперимент, идеализация, моделирование, формализация, аксиоматизация, анализ, синтез, индукция, дедукция.

### **Тема 8. Философия общества (социальная философия)**

Понятие общества. Общество как социальная система. Элементы общества. Подходы к развитию общества. Сферы жизни общества: экономическая, политическая, социальная и духовная. Общественно-исторический процесс. Движущие силы развития общества. Критерии прогресса общества. Глобальные проблемы человечества. Подходы к определению категорий "общество", "социальный субъект", "общественные отношения", "общественное сознание".

Виды деятельности социального субъекта. Содержание сфер жизни общества и закономерности их развития. Цивилизация и культура. Диалог культур. Формационный и цивилизационный подходы к развитию общества. Социальная эволюция и социальная революция.

### **Тема 9. Философия человека (философская антропология). Человек и техносфера.**

Природа и сущность человека. Триединство человеческой природы: тело, душа, дух. Эволюция представлений о сущности человека в истории философии. Школа философской антропологии. М. Шелер, А. Гелен, Х. Плеснер. Биологизаторские и социологизаторские подходы к человеку. Личность и индивид. Система ценностей личности. Смысл жизни человека. Влияние техники на бытие человека. Антропоцентризм в философии. Подходы к определению категорий "человек", "индивид", "личность". Разнообразие концепций, раскрывающих природу и сущность человека. Человека как космобиопсихосоциальное существо. Человек и природа. Экогуманизм. Ценностные ориентации человека и концепции смысла жизни. Биосфера, техносфера, ноосфера.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) История (История России, Всеобщая история)**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок 1 "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 36 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

основные события и этапы исторического развития России и мировой истории для восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Должен уметь:

выявлять, анализировать и оценивать причины и последствия исторических явлений, факторы и механизмы исторических процессов для понимания межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. .

Должен владеть:

навыками установления причинно-следственных связей исторических событий и процессов, применять методы сравнения и сопоставления исторических явлений, обобщать и делать прогностические выводы для формирования представления о межкультурном разнообразии общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Формационный и цивилизационный подходы к изучению истории. История России как часть всемирно-исторического процесса**

Содержание лекционных занятий.

Сущность, формы и функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем. Методология и теория исторической науки. История России как

неотъемлемая часть всемирной истории. Формационный и цивилизационный подходы к изучению истории.

## **Тема 2. Становление древнерусской государственности и ее эволюция в XII-XIII вв. Русь и Орда.**

Содержание лекционных занятий

Проблема этногенеза восточных славян. Образование государства Киевская Русь, его социальная и политическая структура как раннесредневековой монархии. Особенности социального строя Древней Руси, основные категории свободного и зависимого населения, их права. Норманнская теория и ее современная трактовка. Принятие христианства и значение этого события.

Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Причины и предпосылки феодальной раздробленности. Основные политические и экономические центры на Руси: Владимиро-Суздальское, Галицко-Волынское, Киевское княжества, Новгородская земля. Система управления Великим Новгородом. Демократические институты власти.

Монгольское нашествие. Роль монгольского завоевания в истории народов России. Русь и орда: проблема взаимовлияния.

## **Тема 3. Образование единого русского государства и его развитие в XVI-XVII вв.**

Содержание лекционных занятий

Причины объединительного процесса восточно-русских земель в XIV-XV вв. Возвышение Москвы. Роль внешнеполитического фактора в истории становления и развития единого русского государства.

Этапы объединения русских земель вокруг Москвы. Политика Ивана Калиты и Дмитрия Донского. Роль Ивана III в завершении объединительного процесса. Складывание атрибутов российской государственности. Наследие Византии и возникновение теории "Москва - третий Рим". Итоги объединительного процесса.

Внутренняя и внешняя политика России в XVI в. Василий III. Эпоха боярского правления. Политическая концепция Ивана IV. Реформы 1650-х гг. и формирование централизованной системы управления. Опричнина, ее причины и последствия. Западное и восточное направления внешней политики Ивана IV: итоги и последствия.

Содержание практических занятий

Смутное время. Причины, повод и начало Смутного времени. Политика Бориса Годунова. Основные этапы политической истории Смутного времени. Лжедмитрий I. Василий Шуйский. Семибоярщина. Формирование народного ополчения и его роль в ликвидации кризиса. Экономические, социальные и политические последствия Смутного времени.

## **Тема 4. XVIII век - век модернизации и просвещения.**

Содержание практических занятий

Реформы Петра I. Предпосылки и начало преобразований Петра I. Историческая необходимость реформ, степень их обусловленности предшествующим развитием страны. Основные реформы петровской эпохи: реформы в военной сфере, в области торговли и промышленности, в социальной сфере и управлении, в области культуры и быта. Основные цели и результаты реформ. Методы осуществления реформирования государства и общества. Проблема цивилизационного раскола общества в петровскую эпоху и его влияние на

последующее развитие страны. Итоги и значение петровских реформ.

Содержание лекционных занятий

Цели, особенности и формы внутренней политики России во второй половине XVIII в. Екатерина II: личность и политика. Этапы политической деятельности Екатерины II. "Просвещенный абсолютизм" в России, его содержание, особенности и противоречия. Попытки регламентации социальных отношений и законодательная деятельность Екатерины II. Губернская реформа. Жалованные грамоты дворянству и городам 1785 г. Переход к реакции во внутренней политике под влиянием Великой французской буржуазной революции.

### **Тема 5. Россия в первой половине XIX в.**

Содержание лекционных занятий

Реформы первой четверти XIX в. Либеральный абсолютизм. Этапы политической деятельности Александра I. Разработка проектов преобразований в 1801-1812 гг., трудности и противоречия их реализации. М.М. Сперанский и его деятельность. А.А. Аракчеев и его роль в государстве.

Политическая реакция и реформы при Николае I. Усиление бюрократизации государственного аппарата. Политика в области культуры и просвещения. Политический сыск и политическая цензура. Реформа П.Д. Киселева.

Общественная мысль и особенности общественного движения в первой половине XIX в. Декабризм как проявление раскола между правительством и обществом. Теория официальной народности. Российский либерализм. Западники и славянофилы.

### **Тема 6. Россия во второй половине XIX в.**

Содержание лекционных занятий

Александр III и политика свертывания либеральных реформ. Контрреформы 1880-90-х гг. Особенности российского консерватизма. Итоги развития страны к концу XIX в.

Содержание практических занятий

Реформы 1860-70-х гг.: причины, цель, характер. Подготовка крестьянской реформы, ее основные положения. Значение и противоречия реформы 1861 г. Консервация общинного строя в деревне и сохранение помещичьего землевладения как основные негативные результаты реформы. Земская и городская реформы, военная и судебная реформы, реформа народного образования. Демократизация общественной и политической жизни страны и противоречивость этого процесса.

Общественно-политические взгляды революционеро-демократов (Н.Г. Чернышевский, А.И. Герцен). Движение "Земля и воля" 1860-х гг.: состав участников, программа, причины распада. Революционные кружки 1870-х гг. Основные направления революционного народничества: бунтарское, пропагандистское, заговорщицкое. "Хождение в народ". Создание "Народной воли". Состав участников, программа движения и ее реализация. Практика революционного террора и ее значение в истории русского общественно-политического движения.

### **Тема 7. Россия в начале XX в. От России к СССР.**

Содержание лекционных занятий

Россия в начале XX в. Социально-экономическое развитие страны в контексте мировой

истории. Формирование основных противоречий в обществе. Россия в условиях Первой мировой войны и общенационального кризиса.

Содержание практических занятий

Революционный процесс 1917 г. Февральская революция: причины, ход и значение. Падение самодержавия и проблема исторического выбора. Особенности социальной психологии и политических предпочтений масс рабочих и крестьян. Этапы деятельности Временного правительства. Двоевластие. Временное правительство и Советы. Деятельность большевиков по подготовке социалистической революции. Корниловский мятеж. Курс большевиков на вооруженное восстание осенью 1917 г. Захват власти в октябре 1917 г. Победа вооруженного восстания в Петрограде. Провозглашение Советской власти. Декрет и мир и Декрет и земле.

#### **Тема 8. СССР В 1921-1985 гг.**

Содержание лекционных занятий

Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. "Военный коммунизм" и НЭП: два подхода к концепции социализма. Итоги политики "военного коммунизма" и причины перехода к НЭПу. Отношение к НЭПу в советском обществе. Формирование командно-административной системы управления.

Содержание практических занятий

"Военный коммунизм" и НЭП: два подхода к концепции социализма. Содержание и значение политики "военного коммунизма". Причины перехода к НЭПу. Основное содержание НЭПа в сфере экономики, во внутренней и внешней политике. Генуэзская конференция и ее значение. Отношение к НЭПу в советском обществе. Итоги и значение НЭПа. Причины отхода от новой политики в экономике.

Социально-экономические преобразования в 1930-е гг. "Великий перелом". Становление тоталитарного режима в СССР. Индустриализация: причины, сущность, методы. Итоги первых пятилеток. Коллективизация сельского хозяйства, ее причины, методы, особенности и итоги. Установление режима личной власти И.В. Сталина в 1920-30-е гг. Культ личности: понятие, условия возникновения и его основные проявления. Апогей сталинизма в первом послевоенном десятилетии. "Холодная война".

Попытки реформирования тоталитарной системы в 1950-60-е гг. Причины хрущевских реформ. XX съезд КПСС и курс на десталинизацию общества. Реформы 1950-60-х гг. в области экономики и управления, в социальной сфере, в области культуры, во внешней политике. Основные особенности реформ, их итоги и историческое значение.

Кризис советского общества 1970-80-х гг.: причины и основные проявления в экономике, в социальной сфере, во внутренней и внешней политике, в духовной жизни.

#### **Тема 9. Советский Союз в 1985-1991 гг. Становление новой российской государственности (1991- 2010 гг.).**

Содержание лекционных занятий

Октябрьские события 1993 г. Конституция Российской Федерации. Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации: программы перехода к рыночной экономике. Административные реформы. Национальные проекты.

Содержание практических занятий

Причины и цели перестройки. Перестройка в экономике, социальной сфере, внутренней политике, духовной сфере общества, внешней политике. Итоги перестройки и ее историческое значение.

Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР: причины и последствия. Беловежские соглашения и создание СНГ.

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Иностранный язык

### 1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО

2. Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.
3. Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.
- 4.

### 5. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц на 396 часов.

Контактная работа - 176 часов, в том числе лекции - 0 часов, практические занятия - 176 часов (включая 20 часов в электронной форме), лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 184 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

### 6. Знать, уметь, владеть

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать:

современные правила ведения деловой переписки, нормы письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации, актуальные форматы устного общения (приветствие, прощание, small talk, основные аспекты профессиональной деятельности, базовые навыки ведения переговоров), методы совершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности

Уметь:

применять современные правила ведения деловой переписки, актуализировать их, идентифицировать и применять адекватные нормы письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации, использовать актуальные форматы устного общения (приветствие, прощание, small talk, основные аспекты профессиональной деятельности, базовые навыки ведения переговоров), использовать методы совершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности

Владеть:

современными правилами ведения деловой переписки, методами их актуализации, приемами идентификации и применения адекватных норм письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации, актуальными форматами устного общения (приветствие, прощание, small talk, основные аспекты профессиональной деятельности, базовые навыки ведения переговоров), приемами совершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной

деятельности Должен демонстрировать способность и готовность применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

## **7. Содержание (разделы)**

### **Для очной формы обучения:**

Тема 1. Знакомство. Моя профессия

Говорение: Meeting people. Your job.

Telephoning 1: Getting information.

встреча с людьми по работе, моя работа. разговор по телефону: запрашиваем информацию

Грамматика: Present Simple 1. настоящее простое время, правила использования

Аудирование: Say who you are. Рассказ о себе.

Чтение: A new future. новое будущее

Тема 2. Будние дни и выходные

Говорение: Weekends. Work routines. выходные. Ежедневная рутина

Грамматика: Present Simple 2. . настоящее простое время, правила использования

Аудирование: Enjoying your weekend. A working day in the north or in the south?

Фонетика: Present Simple third person. произношение окончаний в третьем лице единственном числе.

Тема 3. В магазине. Компания, в которой я работаю.

Говорение: Introducing your organisation. Telephoning 2: Taking messages.

Рассказ о своей организации. Разговор по телефону: отвечаем на звонок, принимаем и передаем сообщения.

Аудирование: A shoppers paradise. Магазины, покупки, расчет.

Чтение: Trade and retailing. Торговля и продажа. Работа с клиентами.

Тема 4. Обмен опытом.

Говорение: Where you work. Meeting a visitor at the airport.

место работы. встреча посетителя в аэропорту.

Грамматика: There is/are. Countable and uncountable nouns. Some and any; a lot of. Исчисляемые и неисчисляемые существительные.

Аудирование: This is where I work. part 1. Место моей работы. 1 часть

Тема 5. Работа в команде.

Говорение: The people you work with. Мои коллеги, коллектив

Грамматика: Countable and uncountable nouns. Some, no and any; a lot of. Исчисляемые и неисчисляемые существительные.

Аудирование: This is where I work. Место моей работы 2 часть

Чтение: part 2. We are a great team. Часть 2. Мы отличная команда

Тема 6. Город, жизнь в городе. Еда. Любимое блюдо.

Говорение: Where you live. Comparing. Место моего проживания. сравнение с другими-ми городами.

Грамматика: Comparative and superlative adjectives. Сравнительная и превосходная степени прилагательных.

Аудирование: It's my kind of town. Favourite food. Это мой город. Любимая еда.

Фонетика: Weak stress 1. ударение.

Тема 7. Описание работы. Спорт.

Говорение: What you want from your job? Sport and physical exercise. Чего вы ждете от своей работы? Ваши требования к будущей работе. Спорт и физическая нагрузка

Аудирование: I hate watching TV. Я ненавижу смотреть телевизор.

Чтение: London. Лондон - столица Великобритании

Письмо: Emails. Письмо электронной почты.

Тема 8. Биография. Организационная структура.

Говорение: Your life and background. Your organization. Welcoming visitors to your organisation.

Грамматика: Past Simple. Простое прошедшее время.

Аудирование: Gabrielle Chanel? inventor of the fashion industry.

Чтение: Medecins Sans Frontieres ? working to help people.

Фонетика: Past Simple verbs. глаголы в прошедшем времени.

Тема 9. Праздники. Путешествие.

Говорение: Holidays. Отпуск, способы путешествий и расселения.

Аудирование: Walking at 5000 metres. Подъем на 5000 метров.

Грамматика: Past Simple. Простое прошедшее время. правильные и неправильные глаголы.

Фонетика: произношение окончаний у в прошедшем времени у правильных и неправильных глаголов

Тема 10. Работа над проектом. Менеджмент. Управленческие качества.

Говорение: Managerial qualities. Качества руководителя.

Грамматика: Present Continuous 1. Настоящее продолженное время.

Аудирование: What project are you working on at the moment.

Чтение: Communication of the future. Taxation. Общение будущего.

Фонетика: Sentence stress.

Письмо: Replying to emails.

Тема 11. В ресторане. Визит в другую страну.

Говорение: Eating out. Organizing a visit to another country. Посещение мест общественного питания. Организация визита в другую страну.

Грамматика: Should and have to. Модальные глаголы Should and have to, правила использования

Аудирование: A great place to eat. Chinese culture Отличный ресторан. Китайская культура.

Тема 12. Компьютеры и Интернет. Гостиницы, гостиничный сервис

Говорение: People and their computers. Arranging meetings over the telephone. Hotels.

Люди и компьютеры. Организация встречи по телефону. Отели.

Аудирование: It's a great place to stay. Отличное место для проживания.

Чтение: Computer heaven or hell?

Дополнительный текст по предмету: Business contract. Бизнес - Контракт.

Тема 13. Малый бизнес. Финансирование.

Говорение: Numbers and quantity. Solving a business problem. Helping visitors.

Грамматика: Many, much, a few, a little.

Аудирование: Work is like a second home.

Чтение: Managing a small business

Дополнительный текст по предмету: How to get started in franchising.

Фонетика: Saying numbers and prices. числа и цены.

Тема 14 Grammar Review. Active Voice ( <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=4724> )

Грамматика: Времена активного залога. Вопросительные и отрицательные конструкции предложений.

Сослагательное наклонение.  
Конструкции used to..., would.  
Будущее в прошедшем.  
Модальные конструкции.

Тема 15 Grammar Review. Passive Voice.( <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=4724> )  
Грамматика: Времена пассивного залога. Вопросительные и отрицательные конструкции предложений.  
Сфера применения пассивного залога  
Сравнение функционального применения активного и пассивного залога

Тема 16. Решение рабочих проблем. Здоровье  
Говорение: Solving work problems. Decision making. Решение рабочих проблем. Принятие решений.  
Аудирование: T'ai Chi can improve your life. Тай Чи может улучшить вашу жизнь. Стресс в жизни человека.  
Чтение: Problems in Pennsylvania. Проблемы в Пенсильвании.  
Дополнительный текст по предмету: At the customs. На таможне.

Тема 17. Деньги. Планы на будущее.  
Говорение: Spending. Future plans. Трата денег. Планы на будущее.  
Грамматика: Present Continuous 2. Настоящее продолженное время, правила использования.  
Аудирование: Heu, big spender. Проблемы современного человека: приобретение ненужных товаров.  
Фонетика: Weakstress 2. Произношение окончания глаголов.

Тема 18. Эффективное планирование. Перемены.  
Говорение: Organising things at work. Change.  
Грамматика: Present Perfect.  
Аудирование: Have you organised everything?  
Чтение: A year in Germany. Год в Германии.  
Дополнительный текст по предмету: Public relations. Связи с общественностью.  
Фонетика: Spelling and pronunciation.  
Письмо: Arranging meetings by email.

Тема 19. Организация бизнеса  
Говорение: организация бизнеса, starting up a new business  
Аудирование: Working with staff. Работа в коллективе  
Подготовка к итоговому тесту (revision 2).  
Чтение: Our business. Наш бизнес. Организация бизнеса.  
Чтение: Demand and supply. Спрос и предложение.  
Грамматика: Present Perfect. Настоящее совершенное время. третья форма неправильных глаголов.  
Фонетика: произношение неправильных глаголов.

Тема 20. Благотворительность.  
Говорение: Благотворительность . Charity work.  
Аудирование: Working with animals. Работа с животными.  
Грамматика: Infinitive. Неопределенная форма глагола. Использование инфинитива с частицей to и без нее.  
Письмо: Writing a report. Написание отчета.

Чтение: Business meeting. Встреча с партнерами.

Тема 21. Стиль жизни

Говорение: Стиль жизни. Lifestyles.

Аудирование: You are welcome. Добро пожаловать.

Аудирование: Money. Деньги. Управление финансами.

Грамматика: Complex subject, complex object. Сложные конструкции с подлежащим и дополнением.

Письмо: Emails, письмо по электронной почте, формальное и личного характера.

Структура писем разных стилей.

**Для заочной формы обучения:**

Тема 1. Знакомство. Моя профессия

Говорение: Meeting people. Your job.

Telephoning 1: Getting information.

встреча с людьми по работе, моя работа. разговор по телефону: запрашиваем информацию

Грамматика: Present Simple 1. настоящее простое время, правила использования

Аудирование: Say who you are. Рассказ о себе.

Чтение: A new future. новое будущее

Тема 2. Будние дни и выходные

Говорение: Weekends. Work routines. выходные. Ежедневная рутина

Грамматика: Present Simple 2. . настоящее простое время, правила использования

Аудирование: Enjoying your weekend. A working day in the north or in the south?

Фонетика: Present Simple third person. произношение окончаний в третьем лице единственном числе.

Тема 3. В магазине. Компания, в которой я работаю.

. Говорение: Introducing your organisation. Telephoning 2: Taking messages.

Рассказ о своей организации. Разговор по телефону: отвечаем на звонок, принимаем и передаем сообщения.

Аудирование: A shoppers paradise. Магазины, покупки, расчет.

Чтение: Trade and retailing. Торговля и продажа. Работа с клиентами.

Тема 4. Обмен опытом.

Говорение: Where you work. Meeting a visitor at the airport.

место работы. встреча посетителя в аэропорту.

Грамматика: There is/are. Countable and uncountable nouns. Some and any; a lot of.

Исчисляемые и неисчисляемые существительные.

Аудирование: This is where I work. part 1. Место моей работы. 1 часть

Тема 5. Работа в команде.

Говорение: The people you work with. Мои коллеги, коллектив

Грамматика: Countable and uncountable nouns. Some, no and any; a lot of. Исчисляемые и неисчисляемые существительные.

Аудирование: This is where I work. Место моей работы 2 часть

Чтение: part 2. We are a great team. Часть 2. Мы отличная команда

Тема 6. Город, жизнь в городе. Еда. Любимое блюдо.

Говорение: Where you live. Comparing. Место моего проживания. сравнение с другими городами.

Грамматика: Comparative and superlative adjectives. Сравнительная и превосходная степени прилагательных.

Аудирование: It's my kind of town. Favourite food. Это мой город. Любимая еда.

Фонетика: Weak stress 1. ударение.

Тема 7. Описание работы. Спорт.

Говорение: What you want from your job? Sport and physical exercise. Чего вы ждете от своей работы? Ваши требования к будущей работе. Спорт и физическая нагрузка

Аудирование: I hate watching TV. Я ненавижу смотреть телевизор.

Чтение: London. Лондон - столица Великобритании

Письмо: Emails. Письмо электронной почты.

Тема 8. Биография. Организационная структура.

Говорение: Your life and background. Your organization. Welcoming visitors to your organisation.

Грамматика: Past Simple. Простое прошедшее время.

Аудирование: Gabrielle Chanel? inventor of the fashion industry.

Чтение: Medecins Sans Frontieres ? working to help people.

Фонетика: Past Simple verbs. глаголы в прошедшем времени.

Тема 9. Праздники. Путешествие.

Говорение: Holidays. Отпуск, способы путешествий и расселения.

Аудирование: Walking at 5000 metres. Подъем на 5000 метров.

Грамматика: Past Simple. Простое прошедшее время. правильные и неправильные глаголы.

Фонетика: произношение окончаний у в прошедшем времени у правильных и неправильных глаголов

Тема 10. Работа над проектом. Менеджмент. Управленческие качества.

Говорение: Managerial qualities. Качества руководителя.

Грамматика: Present Continuous 1. Настоящее продолженное время.

Аудирование: What project are you working on at the moment.

Чтение: Communication of the future. Taxation. Общение будущего.

Фонетика: Sentence stress.

Письмо: Replying to emails.

Тема 11. В ресторане. Визит в другую страну.

Говорение: Eating out. Organizing a visit to another country. Посещение мест общественного питания. Организация визита в другую страну.

Грамматика: Should and have to. Модальные глаголы Should and have to, правила использования

Аудирование: A great place to eat. Chinese culture Отличный ресторан. Китайская культура.

Тема 12. Компьютеры и Интернет. Гостиницы, гостиничный сервис  
Говорение: People and their computers. Arranging meetings over the telephone. Hotels.  
Люди и компьютеры. Организация встречи по телефону. Отели.  
Аудирование: It's a great place to stay. Отличное место для проживания.  
Чтение: Computer heaven or hell?  
Дополнительный текст по предмету: Business contract. Бизнес - Контракт.

Тема 13. Малый бизнес. Финансирование.  
Говорение: Numbers and quantity. Solving a business problem. Helping visitors.  
Грамматика: Many, much, a few, a little.  
Аудирование: Work is like a second home.  
Чтение: Managing a small business  
.Дополнительный текст по предмету: How to get started in franchising.  
Фонетика: Saying numbers and prices. числа и цены.

Тема 14. Решение рабочих проблем. Здоровье  
Говорение: Solving work problems. Decision making. Решение рабочих проблем.  
Принятие решений.  
Аудирование: Tai Chi can improve your life. Тай Чи может улучшить вашу жизнь.  
Стресс в жизни человека.  
Чтение: Problems in Pennsylvania. Проблемы в Пенсильвании.  
Дополнительный текст по предмету: At the customs. На таможне.

Тема 15. Деньги. Планы на будущее.  
Говорение: Spending. Future plans. Трата денег. Планы на будущее.  
Грамматика: Present Continuous 2. Настоящее продолженное время, правила использования.  
Аудирование: Hey, big spender. Проблемы современного человека: приобретение ненужных товаров.  
Фонетика: Weakstress 2. Произношение окончания глаголов.

Тема 16. Эффективное планирование. Перемены.  
. Говорение: Organising things at work. Change.  
Грамматика: Present Perfect.  
Аудирование: Have you organised everything?  
Чтение: A year in Germany. Год в Германии.  
Дополнительный текст по предмету: Public relations. Связи с общественностью.  
Фонетика: Spelling and pronunciation.  
Письмо: Arranging meetings by email.

Тема 17. Организация бизнеса  
Говорение: организация бизнеса, starting up a new business  
Аудирование: Working with staff. Работа в коллективе  
Подготовка к итоговому тесту (revision 2).  
Чтение: Our business. Наш бизнес. Организация бизнеса.  
Чтение: Demand and supply. Спрос и предложение.  
Грамматика: Present Perfect. Настоящее совершенное время. третья форма неправильных глаголов.  
Фонетика: произношение неправильных глаголов.

Тема 18. Благотворительность.

Говорение: Благотворительность . Charity work.

Аудирование: Working with animals. Работа с животными.

Грамматика: Infinitive. Неопределенная форма глагола. Использование инфинитива с частицей to и без нее.

Письмо: Writing a report. Написание отчета.

Чтение: Business meeting. Встреча с партнерами.

Тема 19. Стиль жизни

. Говорение: Стиль жизни. Lifestyles.

Аудирование: You are welcome. Добро пожаловать.

Аудирование: Money. Деньги. Управление финансами.

Грамматика: Complex subject, complex object. Сложные конструкции с подлежащим и дополнением.

Письмо: Emails, письмо по электронной почте, формальное и личного характера.

Структура писем разных стилей.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Безопасность жизнедеятельности**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

2. Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.
3. Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.
- 4.

### **5. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 36 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

### **6. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.

Должен уметь

- выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, принимать меры по предупреждению опасностей в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Должен владеть:

- навыками оказания первой помощи, прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества.

### **7. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Введение. Основы БЖД, основные понятия, определения. Факторы и источники риска.**

Понятие опасности и безопасности в системе ?Человек-среда обитания?. Аксиомы о влиянии технических опасностей, времени их действия. Понятия риска, методы определения допустимого риска. Критерии безопасности. Тенденции к росту энергетических уровней в зонах техносферы. Понятие ноक्सферы и гомосферы в БЖД.

**Тема 2. Исследование возникновения шагового напряжения.**

Студенты знакомятся с методической частью возникновения шагового напряжения, на стенде производят замеры потенциалов напряжения на разном удалении от заземлителя. По

данным замерам строят аппроксимированную гиперболу и с её помощью определяют степень поражения человека, попавшего под напряжение шага. Делают вывод эффективности защиты занулением и заземлением оборудования

### **Тема 3. Физиология труда и комфортные условия жизнедеятельности в системе "Человексреда обитания".**

Параметры комфортности на рабочем месте. Влияние температурно-влажностного режима на условия комфортности. Системы обеспечения параметров микроклимата. Виды вентиляции, устройство и требования к ним. Эргономика и техническая эстетика. Эстетическое оформление рабочего места. Организация рационального режима труда и отдыха.

### **Тема 4. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания.**

Сенсорные системы организма, их классификация, строение, функции. Особенности зрительного, слухового, вкусового, обонятельного и осязательного анализаторов. Формирование приобретенных рефлексов, какие факторы влияют на их формирование. Понятие о врожденных рефлексах. Сроки созревания основных центров коры головного мозга.

### **Тема 5. Исследование возникновения напряжения прикосновения.**

Осуществляется знакомство с теоретическим обоснованием появления напряжения прикосновения, с использованием гиперболы опыта с напряжением шага определяют силу тока и характер поражения. Определяется коэффициент прикосновения. Анализируется эффективность защиты заземлением и занулением. Другие средства коллективной защиты от электрического тока

### **Тема 6. Воздействия негативных факторов на человека и среду обитания. Допустимые уровни воздействия вредных веществ на атмосферу, гидросферу, почву, биоту.**

Характеристика опасных и вредных факторов. Вредные вещества: классификация, пути поступления в организм человека. Нормированное содержание вредных веществ: ПДК (предельно допустимая концентрация); ПДС (предельно допустимый сброс); ПДВ (предельно допустимый выброс); КВАО (коэффициент возможного ингаляционного воздействия).

### **Тема 7. Антропогенные опасности в социальной среде: ВИЧинфекция, алкоголизм, табакокурение, наркомания.**

Причины роста антропогенных опасностей в социальной среде, группы риска, распространенность, профилактика. Распространенность ВИЧинфекции, пути передачи. Причины наркомании, факторы и группы риска. Основные причины алкоголизма, группы риска, последствия, опасность женского алкоголизма. Табакокурение и его воздействие на репродуктивную сферу.

### **Тема 8. Пожарная безопасность. Определение температуры вспышки и воспламенения горючих жидкостей и газов.**

Ознакомление с процессами горения, самовоспламенения и методами тушения пожаров. Рассматриваются виды огнетушащих веществ и принцип работы автоматических систем пожаротушения. Виды автоматических систем пожаротушения, принцип действия. Виды

огнетушителей. Горение жидкостей и газов. Причины микробиологического вида горения.

### **Тема 9. Техногенные опасности. Травмирующие и вредные факторы производственной среды. Источники вредных воздействий.**

Характеристика техногенных опасностей. Виды вредных воздействий, их классификация. Средства и методы защиты. Основные причины техногенных опасностей. Понятие потенциальной, реальной и реализованной опасности. Объекты защиты в приоритетном порядке. Пути снижения воздействия опасностей на организм человека.

### **Тема 10. Управление безопасностью жизнедеятельности. Создание службы управления охраной труда (СУОТ) на производстве. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.**

Состав, функции и права службы управления охраной труда (СУОТ). Соподчинение подразделений и министерств в организации охраны труда на предприятии. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Состав комиссии по расследованию несчастного случая. Составление и хранение акта Н1.

### **Тема 11. Исследование звукоизоляции и звукопоглощения.**

Ознакомление с влиянием производственных шумов и их возникновением при работе технологического оборудования. Производятся практические измерения параметров шума в процессе звукоизоляции и звукопоглощения. Рассчитывается эффективность защиты от шума с применением разных методов и строятся графики эффективности защиты от шума. Средства коллективной защиты от шума и СИЗ.

### **Тема 12. Защита населения и территорий от опасностей в чрезвычайных ситуациях**

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЕГСЧС). Организация защиты населения в системе РСЧС: инженерная защита, эвакуация, обеспечение средствами индивидуальной защиты органов дыхания и кожи. Действие по сигналам гражданской обороны.

Исследование устойчивости функционирования промышленных объектов в ЧС мирного и военного времени, факторы, влияющие на устойчивость.

### **Тема 13. Порядок проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения (АСИДНР)**

Порядок организации и проведения спасательных работ в очагах поражения: природные разрушения, техногенные (производственные, химические, бактериологические, ядерные). Исследование устойчивости функционирования промышленных объектов в ЧС мирного и военного времени, факторы, влияющие на устойчивость.

### **Тема 14. Эффективность и качество освещения.**

Виды освещения, требования к системам освещения, характеристика ламп и определение их параметров на стенде. Критерии выбора ламп для рабочего места студента. Положительные и отрицательные характеристики ламп накаливания и люминесцентных ламп. Диапазон видимости человеческим глазом. Расчет освещения.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Физическая культура и спорт

### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технология цифровых производств)" и относится к обязательной части. Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

### 2. Трудоемкость

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 36 часа, в том числе лекции - 36 часа, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 36 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре

### 4. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):

Должен знать:

- о важности занятий физическими упражнениями и спортом для укрепления здоровья, профилактики заболеваний, поддержания необходимого для жизни уровня физической подготовленности

Должен уметь:

- согласно имеющимся условиям использовать средства и методы физического воспитания в целях повышения уровня здоровья, работоспособности и физической подготовленности, обеспечивающей человеку достижение жизненных и профессиональных целей.

Должен владеть:

- отдельными методами и средствами физического воспитания; способностью их применять в организации самостоятельной двигательной активности.

### 5. Содержание (разделы)

**Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.**

Физическая культура - часть общечеловеческой культуры. Компоненты физической культуры.

Краткая история физической культуры.

Возрастание роли физической культуры в современном обществе.

Физическая культура и спорт в высшем учебном заведении.

Правовые и организационные основы физического воспитания студентов. Особенности организации физического воспитания студентов НЧИ КФУ.

Зачетные требования к студентам. Кафедра физического воспитания.

## **Тема 2. Социально-биологические основы физической культуры**

Организм как биологическая система. Анатомио - морфологические особенности организма. Костная система и её функции.

Мышечная система и её функции. Органы пищеварения и выделения. Физиологические системы организма.

Двигательная активность человека и взаимосвязь физической и умственной деятельности.

Средства физической культуры, обеспечивающие устойчивость к умственной и физической работоспособности.

Функциональные показатели тренированности организма в покое и при выполнении предельно напряжённой работы.

Обмен веществ и энергии.

## **Тема 3. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья**

Понятие здоровье и его содержание.

Функциональное проявление здоровья в различных сферах жизнедеятельности. Влияние окружающей среды на здоровье.

Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни и их отражение в жизнедеятельности.

Организация режима труда, отдыха и сна.

Организация режима питания.

Организация двигательной активности.

Личная гигиена и закаливание. Профилактика вредных привычек.

Культура межличностного общения.

Психофизическая регуляция организма.

Физическое самовоспитание и самосовершенствование, условия здорового образа жизни.

## **Тема 4. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности**

Особенности бюджета времени студентов.

Основные психофизиологические характеристики умственного труда студентов. Динамика умственной работоспособности.

Условия высокой продуктивности учебного труда студентов.

Нормирование двигательной активности студентов.

Использование физических упражнений как средства активного отдыха и повышения работоспособности.

Значение физических упражнений как средства противодействия психическому стрессу и снятия нервно-эмоционального напряжения.

Методические основы использования средств физической культуры и спорта в процессе обучения.

Учебные и самостоятельные занятия студентов по физическому воспитанию в режиме учебно-трудовой деятельности.

Использование средств физической культуры и спорта в свободное время. Использование средств физической культуры и спорта в оздоровительно-спортивных лагерях.

#### **Тема 5. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания**

Понятие о принципах методики физического воспитания и их назначение.

Средства и методы физического воспитания.

Воспитание физических качеств (выносливость, сила, координация, быстрота).

Общая физическая подготовка.

Специальная физическая подготовка.

Принципы спортивной тренировки.

Тренировочное занятие.

#### **Тема 6. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.**

Общая характеристика спорта.

Единая спортивная классификация.

Спорт в высшем учебном заведении.

Студенческие спортивные соревнования.

Нетрадиционные системы физических упражнений.

Индивидуальный выбор видов спорта.

Краткая характеристика основных групп видов спорта (циклические, ациклические).

#### **Тема 7. Особенности занятий, избранным видом спорта или системой физических упражнений**

Теоретические основы занятий силовой подготовкой.

Историческая справка развития пауэрлифтинга за рубежом и в России. Биологические основы силовой подготовки: мышечная система человека, основные мышечные группы, строение и механизм работы мышц.

Воздействие силовых упражнений на развитие опорно-двигательного аппарата и другие системы организма.

Сила как физическое качество, силовые способности.

Методы развития силовых способностей.

Факторы, обуславливающие проявление силы.

Принципы тренировки атлета.

Дополнительные факторы тренировочных занятий.

Режим питания, сна и отдыха атлета.

Средства восстановления.

Практико-методические основы занятий силовой подготовкой.

Классификация системы физических упражнений практикуемых на занятиях по жиму лежа.

Жим лежа: техника упражнения и правила соревнований.

Техника исполнения и назначение специально-вспомогательных и дополнительных

упражнений в жиме лежа.

Методические основы занятий силовой подготовкой.

Методика проведения учебно-тренировочного занятия силовой подготовкой. Ведение дневника, учет физических нагрузок и культура тренировки.

Правила страховки и безопасности во время занятий.

Экипировка атлета.

### **Тема 8. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом**

Общие положения. Субъективные и объективные показатели самоконтроля. Рекомендации по ведению дневника.

Диагностика и самодиагностика организма при занятиях физическими упражнениями и спортом.

Врачебный контроль, его содержание и периодичность.

Методы стандартов, антропометрических индексов для оценки физического развития.

Оценка функционального состояния систем организма.

Контроль за физической подготовленностью.

Содержание педагогического контроля.

Самоконтроль и его задачи

### **Тема 9. Профессионально-прикладная физическая подготовка**

Личная и социально-экономическая необходимость специальной психофизической подготовки человека к труду в современных условиях.

Общие положения профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП). Цель и задачи профессионально-прикладной физической подготовки.

ППФП в системе физического воспитания студентов.

Средства профессионально-прикладной физической подготовки студентов. Организация, формы и система контроля ППФП студентов в вузе.

Основные факторы, определяющие содержание ППФП выпускника технического производства.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Экономика предприятий и организаций**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- экономические термины; категории экономических ресурсов; виды затрат; показатели финансовых результатов экономической деятельности; показатели эффективности использования экономических ресурсов;

- сущность экономической деятельности предприятий и организаций в условиях рынка, состав экономических ресурсов предприятий и организаций; показатели оценки эффективности экономической деятельности предприятий и организаций.

Должен уметь:

- планировать экономические ресурсы; рассчитывать издержки для обоснования экономических решений; рассчитывать показатели результативности принимаемых экономических решений;

- принимать решения по вопросам экономической деятельности предприятия в условиях неопределенности, рассчитывать показатели эффективности использования экономических ресурсов предприятий и организаций; осуществлять планирования экономической деятельности предприятия, рассчитывать издержки производства и калькуляцию себестоимости продукции

Должен владеть:

- навыками анализа результатов экономических расчетов; навыками формулировки соответствующих выводов; навыками принятия обоснованных экономических решений;

- навыками принятия решения по результатам оценки эффективности экономической деятельности предприятия; методами расчета плановых показателей деятельности предприятия.

### **4. Содержание (разделы)**

## **Тема 1. Предприятие как производственная система**

Сущность и характеристика предприятия. Основные функции и цели предприятия в условиях рынка. Промышленное предприятие как производственная система. Производственные системы, их состав и классификация. Особенности и свойства производственных систем. Функциональные подсистемы промышленного предприятия. Ресурсы предприятия.

## **Тема 2. Экономические ресурсы предприятий и организаций**

Понятие производственных фондов. Общие понятия об основных средствах. Состав и классификация основных фондов. Воспроизводство и износ основных фондов. Оценка основных фондов. Амортизация основных фондов и методы её начисления. Показатели использования основных средств.

Производственная мощность предприятия: понятие, виды, определяющие её факторы, показатели уровня её использования.

Сущность, состав и классификация оборотных средств. Нормирование оборотных средств.

Персонал предприятия, его классификация и структура. Производительность труда, выработка и трудоемкость продукции, факторы и резервы роста производительности труда. Оплата труда на предприятии: сущность заработной платы, сущность и элементы тарифной системы, организация заработной платы на основе тарифной системы, бестарифные системы оплаты труда.

## **Тема 3. Издержки производства и себестоимость продукции**

Виды затрат предприятия, классификация затрат на производство и реализацию продукции. Себестоимость продукции, группировка затрат по экономическим элементам (смета затрат на производство), структура себестоимости продукции, группировка затрат по статьям калькуляции, виды себестоимости. Значение себестоимости и пути её оптимизации.

## **Тема 4. Эффективность хозяйственной деятельности предприятий и организаций**

Выручка, доходы и прибыль предприятия. Сущность цены и факторы, влияющие на её уровень. Виды цен. Этапы и основные методы ценообразования. Формирование и показатели прибыли предприятия, направления её использования. Рентабельность: виды и показатели. Показатели экстенсивного и интенсивного развития производства.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Математика**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина включена в раздел «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)» и относится к обязательной части ОПОП. Осваивается на 1 и 2 курсах в 1, 2 и 3 семестрах.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц на 504 часа.

Контактная работа - 198 часов, в том числе лекции - 70 часов, практические занятия - 128 часов, в том числе в электронной форме – 24 часа, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа – 234 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- теоретические основы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии; дифференциального и интегрального исчисления; дифференциальных уравнений; числовых и функциональных рядов; теории вероятностей и математической статистики

Должен уметь:

- использовать математический аппарат в профессиональной деятельности; проводить расчёты на основе построенных математических моделей

Должен владеть:

- методами линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Определители. Матрицы.**

Определители 2-ого, 3-его порядков, порядка  $n$ . Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Вычисление определителей. Определение матрицы. Виды матриц. Равенство матриц. Действия над матрицами. Свойства операций сложения и умножения на число, умножения матриц. Минор  $k$ -ого порядка. Базисный минор. Ранг матрицы. Элементарные

преобразования матриц. Эквивалентность матриц. Вычисление ранга матрицы. Обратная матрица, условие существования и основные способы её нахождения. Матричные уравнения, их решение.

### **Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.**

Основные определения и понятия. Матричная запись СЛАУ. Теорема Кронекер-Капелли. Решение СЛАУ методом обратной матрицы. Формулы Крамера. Элементарные преобразования СЛАУ. Решение СЛАУ методом Гаусса. Однородные системы линейных уравнений, свойства их решений. Фундаментальная система решений (ФСР), её нахождение. Представление общего решения однородной системы через ФСР.

### **Тема 3. Арифметический вектор. Векторные пространства.**

Понятие  $n$ -мерного арифметического вектора. Равенство векторов, действия над ними. Скалярное произведение арифметических векторов. Понятие системы векторов, её линейной зависимости и независимости.  $N$ -мерное линейное векторное пространство  $R^n$ , его базис. Координаты вектора в  $R^n$ . Евклидово пространство.

### **Тема 4. Векторная алгебра.**

Понятие геометрического вектора. Длина вектора, угол между ними. Равенство векторов. Орт вектора. Проекция вектора. Графические действия над векторами. Коллинеарность и компланарность векторов. Базис плоскости, пространства. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Прямоугольная декартова система координат. Радиус-вектор и координаты точки. Решение простейших задач векторной алгебры в координатной форме (вычисление длины и направляющих косинусов вектора; координат вектора, заданного двумя точками; расстояния между точками; координат точки, делящей отрезок пополам). Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение в координатной форме, применение для решения геометрических задач (вычисление угла между векторами, длины вектора, проекции вектора на вектор). Условие перпендикулярности векторов. Векторное и смешанное произведения векторов, их определения, свойства, выражения в координатной форме, применения для решения геометрических задач (вычисление площадей треугольников и параллелограммов, объёмов тетраэдров и параллелепипедов). Условия параллельности и компланарности векторов.

### **Тема 5. Прямые линии и плоскости.**

Прямая на плоскости. Нормальный и направляющий векторы прямой. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Составление уравнений прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Точка пересечения прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Плоскость. Нормальный вектор плоскости, его нахождение. Различные виды уравнений плоскости. Составление уравнений плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Направляющий вектор прямой, его нахождение. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

### **Тема 6. Кривые и поверхности второго порядка.**

Понятие алгебраической кривой второго порядка, их классификация. Окружность и эллипс, их канонические уравнения, форма, характеристики. Построение окружности и эллипса, заданных общим уравнением. Гипербола и парабола, их канонические уравнения,

форма, характеристики. Построение гиперболы и параболы, заданных общим уравнением. Алгебраические поверхности второго порядка (сфера, эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры), их канонические уравнения и форма.

#### **Тема 7. Комплексные числа. Многочлены и алгебраические уравнения.**

Комплексные числа, их геометрическое изображение на плоскости. Различные формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Формула Муавра. Извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексных чисел. Многочлены и алгебраические уравнения. Основная теорема алгебры многочленов. Теорема Безу. Разложение многочленов на линейные и квадратичные множители. Нахождение корней алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел (в частности квадратного уравнения).

#### **Тема 8. Множества чисел. Действительные числа. Функция одной переменной.**

Множества чисел. Действительные числа, модуль числа и его свойства. Числовые промежутки. Окрестность точки (конечной и бесконечной). Понятие функции. Способы задания функции. Естественная область определения и график функции. Основные элементы поведения функции (ограниченность, чётность и нечётность, периодичность, монотонность). Основные элементарные функции. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции и их классификация. Построение графиков функций.

#### **Тема 9. Предел числовой последовательности, функции.**

Числовая последовательность и её предел. Признак сходимости монотонной числовой последовательности. Число  $e$ . Определения предела функции. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Неопределённые выражения. Основные теоремы о пределах функций (об ограниченности функции; о связи с бесконечно малой функцией; арифметические свойства пределов; о пределе элементарной функции). Предельный переход в неравенствах. Первый и второй замечательные пределы, их применение при вычислении пределов.

#### **Тема 10. Непрерывность функции. Точки разрыва.**

Определения непрерывности функции в точке. Понятие непрерывности справа и слева. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции на множестве. Основные свойства функций, непрерывных на отрезке (об ограниченности функции, об обращении её в нуль, о наибольшем и наименьшем значениях функции).

#### **Тема 11. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения.**

Приращение функции. Определение производной и её геометрический смысл. Непосредственное нахождение производной. Таблица производных основных элементарных функций. Простейшие правила нахождения производной. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная степенно-показательной функции. Производная функции, заданной параметрически. Понятие дифференцируемости функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Основные теоремы о дифференцируемых функциях (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталья и его применение для раскрытия неопределённостей.

#### **Тема 12. Исследование функций с помощью производных, построение их графиков.**

Схема проведения полного исследования функции. Стационарные и критические точки функции. Возрастание и убывание функции, нахождение участков монотонности функции. Локальные экстремумы функции, условия их существования и нахождение. Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на отрезке, их нахождение. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба, условия их существования и нахождение. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции, условия их существования и нахождение. Построение графика функции.

### **Тема 13. Функция $n$ -переменных.**

Понятия  $n$ - мерной точки,  $n$ - мерного арифметического пространства  $R^n$ . Множества точек в  $R^n$ . Окрестность точки. Классификация точек. Понятие функции двух, трёх,  $n$  переменных. Область определения и график функции. Линии уровня. Полное и частные приращения функции. Понятия предела и непрерывности ФНП. Свойства ФНП, непрерывных в ограниченной и замкнутой области.

### **Тема 14. Производные и дифференциалы функции $n$ -переменных. Элементы теории поля.**

Частные производные первого и высших порядков, их нахождение. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования. Понятие дифференцируемости ФНП в точке, условия дифференцируемости. Полные дифференциалы ФНП первого и высших порядков. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях. Частные производные ФНП, заданных неявно. Производная по направлению и градиент ФНП, взаимосвязь между ними. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Понятия скалярного и векторного полей. Дифференциальные операции теории поля (градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа).

### **Тема 15. Экстремумы функций нескольких переменных.**

Стационарные и критические точки. Локальный безусловный экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия его существования и нахождение. Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции двух переменных в ограниченной замкнутой области, их нахождение. Понятие об условном экстремуме ФНП.

### **Тема 16. Неопределённый интеграл.**

Первообразная функции и её основные свойства. Неопределённый интеграл, условия его существования и основные свойства. Таблица основных неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной и по частям. Интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен. Неправильные и правильные рациональные дроби. Разложение правильной дроби на простые дроби. Интегрирование простых, правильных и неправильных рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.

### **Тема 17. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Кратные интегралы.**

Определённый интеграл, условия его существования, геометрический смысл и свойства. Оценка интеграла и формула среднего значения. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле. Приближённое вычисление определённых интегралов. Применение определённого интеграла для вычисления площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объёмов тел. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку

интегрирования и от неограниченной функции, их сходимость и расходимость. Двойной интеграл, условие его существования и основные свойства. Вычисление двойного интеграла сведением к повторному интегралу в декартовых и полярных координатах. Геометрические и механические приложения двойных интегралов. Понятие тройного интеграла.

### **Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка.**

Понятие дифференциального уравнения (ДУ). Дифференциальные уравнения 1-ого порядка, основные сведения о них: формы записи, решение, начальные условия, общее и частное решения. Задача Коши для ДУ 1-ого порядка. ДУ с разделёнными и разделяющимися переменными. Однородные ДУ 1-ого порядка. Линейное ДУ 1-ого порядка и уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах.

### **Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

Дифференциальное уравнение  $n$ -ого порядка, основные сведения о них: формы записи, решение, начальные условия, общее и частное решения. Задача Коши для ДУ  $n$ -ого порядка. ДУ, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ  $n$ -ого порядка. Линейно зависимые и независимые системы функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного однородного и неоднородного ДУ порядка  $n$ . Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения линейного однородного ДУ порядка  $n$  с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные ДУ порядка  $n$  с постоянными коэффициентами, нахождение их общих решений для правой части специального вида. Принцип суперпозиции частных решений. Метод вариации произвольных постоянных. Понятие о нормальной системе ДУ.

### **Тема 20. Числовые ряды.**

Понятие числового ряда. Частичная сумма, остаток, сходимость и расходимость, сумма ряда. Необходимый признак сходимости и достаточный признак расходимости ряда. Ряд геометрической прогрессии и обобщённый гармонический ряд, условия их сходимости и расходимости. Признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера и Коши). Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопередающегося ряда. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.

### **Тема 21. Функциональные ряды.**

Понятие функционального ряда, его области определения, частичной суммы, остатка, точки сходимости, области сходимости, суммы. Степенной ряд. Радиус, интервал, область сходимости степенного ряда, их нахождение. Ряды Тейлора и Маклорена, разложение в них функций. Понятие тригонометрического ряда. Ряды Фурье, разложение в них функций. Применение степенных и тригонометрических рядов в приближённых вычислениях.

### **Тема 22. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности.**

Комбинаторика и её основная задача. Правила суммы и произведения комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки, подсчёт их числа. Предмет теории вероятностей. Понятие случайного эксперимента и статистической устойчивости его исходов. Пространство элементарных событий. Случайные события, действия над ними. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности. Условная вероятность события. Независимые и зависимые события. Формулы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания. Схема и формула Бернулли. Приближённые формулы Пуассона и Муавр аЛапласа.

### **Тема 23. Случайные величины.**

Понятие случайной величины. Функция распределения вероятностей случайной величины, её свойства. Дискретная и непрерывная случайные величины, способы их задания. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана, начальные и центральные моменты. Свойства математического ожидания и дисперсии. Основные законы распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный и нормальный, их числовые характеристики. Неравенство Чебышева. Понятие о законах больших чисел и центральной предельной теореме теории вероятностей. Понятие многомерной случайной величины.

### **Тема 24. Основы математической статистики.**

Предмет и основные задачи математической статистики (статистическое оценивание, проверка статистических гипотез, исследование взаимосвязей случайных величин), её взаимосвязь с теорией вероятностей. Генеральная совокупность и выборка из неё. Способы формирования выборки, понятие её репрезентативности. Основные способы записи выборки: вариационный ряд; статистический дискретный и интервальный ряды. Графическое изображение статистических рядов распределения выборки (полигон, гистограмма). Числовые характеристики выборки (среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана). Статистическая обработка экспериментальных данных с использованием ПЭВМ. Современные статистические пакеты анализа данных.

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Физика

### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 1, 2 курсах в 2, 3 семестрах.

### 2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц на 360 часов.

Контактная работа - 140 часов, в том числе лекции - 52 часа, практические занятия - 52 часа, лабораторные работы - 36 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 184 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

### 3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):

Должен знать:

- современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике.

Должен уметь:

применять физико-математические методы при моделировании задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств

Должен владеть:

- навыками построения моделей и решения конкретных задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств исходя имеющихся ресурсов и ограничений

### 4. Содержание (разделы)

#### Тема 1. Физические основы механики

Основы кинематики.

Кинематика поступательного движения (материальная точка, система отсчёта, траектория движения, скорость, перемещение; тангенциальное, нормальное и полное ускорения). Кинематика вращательного движения (угловая скорость, угловое ускорение, связь между угловой и линейной скоростями, равнопеременное вращение материальной точки).

Основы динамики.

I закон Ньютона, инерциальная система отсчёта. II закон Ньютона, сила, масса, импульс. III закон Ньютона. Центр масс, скорость и ускорение центра масс.

Законы сохранения в механике.

Механическая работа. Консервативные силы, потенциальная энергия тела. Связь между силой и потенциальной энергией. Однородность времени. Закон сохранения полной механической энергии. Однородность пространства. Закон сохранения импульса механической системы.

Механика твёрдого тела.

Момент силы. Момент импульса. Кинетическая энергия вращения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнения динамики вращательного движения твёрдого тела. Изотропность пространства. Закон сохранения момента импульса.

Релятивистская механика.

2 постулата СТО. Преобразование Лоренца и следствия из него: замедление времени, сокращение длины. Закон сложения скоростей в СТО. Релятивистский импульс. 3 вида энергии в СТО.

## **Тема 2. Механические колебания и волны**

Механические колебания.

Свободные гармонические незатухающие колебания. Сложение гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны.

Характеристики механических волн. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны. Волновое уравнение. Плотность энергии. Плотность потока энергии.

## **Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) идеального газа.

Основные положения МКТ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Физический смысл температуры. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул.

Функции распределения Максвелла и Больцмана.

Распределение молекул по скоростям. Функция распределения Максвелла. Барометрическая формула. Распределение молекул по энергиям. Формула Больцмана.

Основы термодинамики.

I начало термодинамики. Работа газа. Теплоёмкость газа. Степени свободы молекул. Адиабатический процесс. Круговой процесс (цикл). Необратимые процессы. Энтропия. II начало термодинамики.

## **Тема 4. Электростатика и электрический ток**

Электрическое поле в вакууме.

Свойства электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость, потенциал. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора. Теорема Гаусса в вакууме. Конденсатор. Проводники.

Электрическое поле в веществе.

Полярные и неполярные диэлектрики, их поляризация. Поляризованность. Теорема Гаусса для диэлектрика. Электроёмкость. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток.

Сила и плотность тока. Э.д.с. источника тока. Напряжение на участке 1-2. Законы Ома для однородного и неоднородного участков в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Электрические токи в жидкостях, газах, в вакууме.

### **Тема 5. Электродинамика**

Магнитное поле в вакууме.

Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле.

Магнитный поток. Теорема Гаусса. Работа магнитного поля. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея. Индуктивность. Самоиндукция.

Магнитное поле в веществе.

Магнетики. Напряженность магнитного поля. Циркуляция вектора

Природа магнетизма. Ферромагнетики. Энергия магнитного поля.

Основы теории электромагнитного поля.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, их физический смысл.

### **Тема 6. Электромагнитные колебания и волны**

Электромагнитные колебания.

Незатухающие колебания. Затухающие колебания. Вынужденные электрические колебания. Резонанс тока.

Электромагнитные волны. Генерация электромагнитных волн. Уравнение электромагнитных волн. Графическое изображение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Волновое уравнение и скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

### **Тема 7. Волновая и квантовая оптика**

Интерференция света.

Когерентность световых волн. Условия максимума и минимума интерференции. Интерференция света от различных объектов.

Дифракция света.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракции Френеля и Фраунгофера от различных объектов. Рассеяние света.

Поляризация и дисперсия света.

Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.

Тепловое излучение.

Характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Формула Планка. Оптическая пирометрия.

Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.

Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применения

фотоэффекта. Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыт Лебедева.

### **Тема 8. Основы квантовой механики**

Основные положения квантовой механики.

Гипотеза деБройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Общее уравнение Шредингера. Волновая функция. Условия, накладываемые на волновую функцию. Условие нормировки. Стационарное уравнение Шредингера.

Движение свободной частицы. Электрон в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект, квантовый осциллятор.

### **Тема 9. Физика атома и твердого тела**

Квантовая теория атома.

Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Атом водорода по Бору: стационарные орбиты, энергия, спектр излучения. Атом водорода в квантовой механике: квантовые числа, спектр излучения, правила отбора, спин электрона. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.

### **Тема 10. Физика ядра и элементарных частиц**

Характеристики ядра. Энергия связи ядра. Дефект массы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения. Закон радиоактивного распада. Реакции деления и синтеза ядер. Четыре типа фундаментальных взаимодействий элементарных частиц. Античастицы. Классификация элементарных частиц. Гипотеза о кварках.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**  
**Химия и экология**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 " Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной (далее – ОПОП ВО) части. Осваивается на 2 курсе в 1,2 семестрах.

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц на 216 часов.

Контактная работа – 68 часов, в том числе лекции - 34 часа, практические занятия – 0 часов, лабораторные работы - 34 часа, контроль самостоятельной работы – 0 часов.

Самостоятельная работа - 112 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 1 семестре, зачет во 2 семестре.

**3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

фундаментальные теоретические и прикладные основы химии и экологии, современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

-теоретические основы, методы и методики, необходимые для обеспечения и контроля экологической и производственной безопасности при проведении работ в области машиностроения.

Должен уметь:

-применять на практике фундаментальные теоретические и прикладные основы химии и экологии, современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

-теоретические основы, методы и методики, необходимые для обеспечения и контроля экологической и производственной безопасности при проведении работ в области машиностроения.

Должен владеть:

-навыками применения фундаментальных теоретических и прикладных основ химии и экологии, современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

-навыками применения теоретических основ, методов и методик, необходимых для обеспечения и контроля экологической и производственной безопасности при проведении работ в области машиностроения.

#### 4. Содержание (разделы)

##### **Тема 1. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.**

Основные классы неорганических соединений. Оксиды: кислотные, основные, амфотерные, солеобразующие, безразличные. Кислоты: сильные, средние, слабые, одно- и многоосновные, бескислородные и кислородосодержащие. Основания: сильные (щелочи), средние и слабые. Амфотерные гидроксиды. Соли: нормальные (средние), кислые и основные. Номенклатура, получение и свойства. Применение.

Лабораторная работа «Основные классы неорганических соединений»

Содержание лабораторной работы: ознакомление с номенклатурой неорганических соединений, изучение способов получения и свойств оксидов, оснований, кислот и солей.

Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции»

Содержание лабораторной работы: ознакомление с реакциями, идущими с изменением степени окисления, с типами окислительно-восстановительных реакций, с методами составления уравнений этих реакций.

##### **Тема 2. Строение атома и химическая связь.**

Содержание лекционных занятий.

Современная теория строения атома. Составные части атома - ядро (протоны, нейтроны), электроны, их заряд и масса. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Атомные орбитали. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Правило Хунда. Максимальное число электронов на энергетических уровнях и подуровнях.

Периодический закон Д. И. Менделеева, современная формулировка. Физический смысл порядкового номера элемента. Периодическая система элементов и ее связь со строением атома. Последовательность заполнения электронных оболочек атомов. Структура периодической системы: периоды, группы и подгруппы. Электронные семейства s-, p-, d- и f-элементов.

Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей (ВС). Свойства ковалентной связи: направленность, насыщенность.  $\sigma$ -,  $\pi$ -связи. Типы гибридизации атомных орбиталей и структура молекул. Полярная и неполярная ковалентная связь. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО).

Ионная связь как крайний случай поляризации ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщенность ионной связи. Водородная связь. Металлическая связь.

##### **Тема 3. Химическая термодинамика и кинетика.**

Содержание лекционного занятия.

Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и следствие из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Реакции экзотермические и эндотермические. Энтропия. Второй закон термодинамики. Расчет изменения энтропии в химических реакциях. Свободная энергия Гиббса, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы.

Химическая кинетика и катализ. Скорость химических реакций и факторы, ее определяющие. Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое и фазовое равновесие. Факторы, воздействующие на химическое равновесие. Катализаторы. Сущность

каталитического действия. Гомогенный и гетерогенный катализ. Методы повышения эффективности технологических процессов за счет использования катализаторов.

#### **Тема 4. Растворы**

Содержание лекционного занятия.

Растворы. Способы выражений концентрации растворов. Растворы неэлектролитов и их свойства. Равновесия в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации. Вода как растворитель, водоподготовка. Водородный показатель и его влияние на ход технологических процессов. Гидролиз солей. Основные случаи гидролиза солей.

Дисперсные системы. Строение, классификация и свойства дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем. Электрокинетические явления. Адсорбция, ее разновидности и использование в технологических процессах.

Лабораторная работа «Растворы. Гидролиз солей»

Содержание лабораторной работы: изучение гидролиза солей.

#### **Тема 5. Гальванические элементы и ряд напряжений металлов.**

Электродные потенциалы. Возникновение потенциала на границе металл - раствор. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент Вольта. Гальванический элемент Якоби-Даниэля. Концентрационный гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.

Лабораторная работа «Гальванические элементы»

Содержание лабораторной работы: ознакомление с устройством и работой гальванических элементов.

#### **Тема 6. Коррозия металлов.**

Содержание лекционного занятия.

Виды коррозии металлов. Коррозия химическая и электрохимическая, их особенности. Схема электрохимической коррозии. Анодное окисление металла и катодная деполяризация. Виды деполяризации: кислородная и водородная. Коррозия при контакте двух металлов. Защита металлов от коррозии. Анодные и катодные защитные металлические покрытия. Электрохимическая защита. Метод протекторов. Ингибиторы коррозии.

Лабораторная работа «Коррозия металлов»

Содержание лабораторной работы: ознакомление с различными видами электрохимической и химической коррозии металлов.

#### **Тема 7. Электролиз растворов и расплавов электролитов.**

Содержание лекционного занятия.

Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с растворимым и нерастворимым (инертным) анодом. Последовательность разрядки ионов в растворах и расплавах электролитов. Законы электролиза: первый, второй и объединенный законы Фарадея. Применение электролиза. Гальванические покрытия.

Лабораторная работа «Электролиз растворов электролитов»

Содержание лабораторной работы: ознакомление с электролизом водных растворов с растворимым и нерастворимым анодом, получение цинкового покрытия.

## **Тема 8. Общие свойства металлов.**

Содержание лекционного занятия.

Общая характеристика металлов. Положение металлов в периодической системе элементов. Классификация металлов. Химическая связь в металлах и сплавах. Типы кристаллической решетки. Общие физические свойства металлов. Химическая активность металлов, характеристика металлов различных электронных семейств.

## **Тема 9. Высокомолекулярные соединения.**

Содержание лекционного занятия.

Элементы органической химии. Особенности, строение и классификация органических соединений. Полимеры и олигомеры. Органические и неорганические полимеры. Методы получения полимеров: полимеризация, поликонденсация, сополимеризация. Строение и свойства полимеров. Молекулярная масса полимеров. Зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры. Использование полимерных материалов в современных технологических процессах. Переработка полимеров. Важнейшие полимеры: полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, тефлон (фторопласт4), полиметилметакрилат.

## **Тема 10. Предмет и задачи экологии.**

Содержание лекционных занятий.

Место экологии в системе естественных наук. Экология как наука и социальное понятие. Структура экологии, теоретическая экология, прикладная экология. Функциональные различия и основные задачи теоретической и прикладной экологии. Этапы исторического развития экологии как науки. Роль отечественных ученых. Основы экологического мировоззрения.

## **Тема 11. Общая экология.**

Содержание лекционного занятия.

Экосистема.

Уровни биологической организации и экология. Взаимодействие организма и среды. Экологические факторы. Адаптация организмов. Лимитирующие экологические факторы. Биологические сообщества. Биоценоз, биотоп, биогеоценоз (экосистема).

Учение о биосфере.

Биосфера - глобальная экосистема Земли. Общая характеристика биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Основные направления эволюции биосферы. Биоразнообразие биосферы как результат ее эволюции. Понятие об экосфере. Ноосфера как новая стадия эволюции биосферы.

Экология человека.

Биосоциальная природа человека и экология. Природные ресурсы Земли как лимитирующий фактор выживания человека. Антропогенные экосистемы.

Лабораторная работа «Измерение концентрации вредных веществ в воздухе»

Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом измерения концентрации вредных веществ в воздухе с помощью индикаторных трубок.

## **Тема 12. Антропогенные воздействия на биосферу.**

Содержание лекционных занятий.

Классификация основных видов антропогенных воздействий. Основные источники загрязнений атмосферного воздуха. Региональные и глобальные экологические последствия загрязнения атмосферы: образование смога, "парниковый эффект", разрушение озонового слоя, выпадение кислотных дождей.

Антропогенные воздействия на гидросферу и литосферу. Основные источники загрязнения гидросферы. Экологические последствия загрязнения природных вод. Качество поверхностных и подземных вод. Основные источники загрязнения почв. Загрязнение пестицидами, минеральными удобрениями, нефтью и нефтепродуктами.

Особые виды воздействий на биосферу.

Загрязнение среды отходами производства и потребления. Механические, физические, биологические загрязнители. Экстремальные воздействия на биосферу. Влияние урбанизации на биосферу. Влияние ионизирующего излучения на объекты окружающей среды.

Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Нормирование качества окружающей среды. Экологический мониторинг.

Лабораторная работа «Определение растворенного в воде кислорода»

Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом определения кислорода, растворенного в воде (методом Винклера).

Лабораторная работа "Перманганатная окисляемость воды".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом определения перманганатной окисляемости воды (методом Кубеля).

Лабораторная работа "Определение жесткости воды".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом определения общей жесткости воды.

Лабораторная работа "Определение общей щелочности воды".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом определения общей щелочности воды.

### **Тема 13. Хозяйственный механизм природопользования и охраны окружающей среды.**

Содержание лекционного занятия.

Природные ресурсы и рациональное природопользование.

Виды природопользования. Природные ресурсы и их классификация. Основные направления рационального природопользования.

Экономические основы природопользования.

Основные принципы и элементы экономического механизма природопользования и охраны окружающей среды. Эколого-экономический учет природных ресурсов и контроль рационального их использования. Понятие о концепции эколого-экономического устойчивого развития.

Организационно-правовые основы охраны окружающей природной среды и рационального природопользования.

Источники экологического права. Государственные органы охраны окружающей среды. Экологическая стандартизация. Экологическая экспертиза и ОВОС. Экологический

менеджмент, аудит и сертификация. Экологический контроль и общественные экологические движения. Экологическая ответственность за экологические правонарушения. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

#### **Тема 14. Экологическая защита и охрана окружающей среды на предприятиях.**

Содержание лекционных занятий.

Инженерная экологическая защита.

Принципиальные направления инженерной защиты окружающей среды. Экологизация производства. Защита атмосферы от загрязнений. Очистка промышленных и бытовых сточных вод. Методы очистки. Защита почв. Биотехнологии в охране окружающей среды. Основные направления безотходных и малоотходных технологий. Методы переработки промышленных отходов.

Охрана окружающей среды на предприятиях.

Взаимодействие в системе "Промышленное предприятие - окружающая среда". Экологическая оценка производственных предприятий. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза.

Лабораторная работа "Определение содержания остаточного хлора в воде". Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом определения содержания остаточного хлора в воде после её дезинфицирования

Лабораторная работа "Кислотность почвы".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом определения актуальной и потенциальной кислотности почв.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Информатика и информационные технологии**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)» и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц на 288 часов.

Контактная работа - 102 часа, в том числе лекции - 34 часа, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 68 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 114 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- основные понятия и определения науки информатики; основные понятия сферы информационной безопасности; теоретические основы информатики для решения профессиональных задач

- назначение основных программных средств, предназначенных для обобщенных способов решения профессиональных задач, различия в назначении родственных программных средств

Должен уметь:

- использовать современные компьютерные технологии для проектирования изделий машиностроения

- выбирать инструменты и алгоритмы для реализации обобщенных задач, определять задачи, решаемые с помощью пакетов программ

Должен владеть:

- методами построения трехмерной твердотельной, поверхностной и гибридной модели детали; методами построения 2D геометрии с привязкой к модели и при помощи стандартных примитивов

- инструментами обработки информации в прикладных программах, навыками работы в мультизадачных средах

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Информация и информационные технологии**

Введение. Информация и информационные технологии. Понятие информации и информационных технологий. Роль информации в развитии общества. Измерение информации. Кодирование дискретного сигнала. Технологии хранения, передачи, обработки,

поиска и систематизации информации. Классификация и критерии информационных технологий.

## **Тема 2. Аппаратные и программные средства информационных технологий**

Аппаратное обеспечение информационных технологий. Технические средства информационных технологий. Персональный компьютер и его архитектура. Базовая конфигурация персонального компьютера. Основные устройства системной платы компьютера. Видеосистема персонального компьютера. Периферийные устройства персонального компьютера. Аппаратные средства компьютерной сети. Программное обеспечение информационных технологий. Общие сведения о программном обеспечении. Операционные системы и их функции. Управление операционной системой. Элементы интерфейса ОС и особенности их настройки.

## **Тема 3. Технологии и средства обработки служебной документации**

Программные средства обработки служебной документации. Технология создания служебного документа. Действия с документами. Ввод, редактирование и форматирование текста. Работа с таблицами. Работа с графическими объектами. Печать текстового документа. Автоматизация разработки документов. Работа с большими документами. Работа с документом в режиме структуры. Создание обычных и концевых сносок. Создание оглавления.

## **Тема 4. Технологии и средства обработки данных**

Программные средства обработки данных. Данные и интерфейс электронной таблицы. Технология разработки служебных документов с использованием табличного процессора. Обработка результатов эксперимента в MS Excel и оценка границ их применимости. Статистическая обработка экспериментальных данных. Установление функциональной зависимости для исследуемых данных.

## **Тема 5. Технологии работы с базами данных и информационными системами**

Программные средства для создания базы данных. Пользовательский интерфейс и технология работы с системой управления базами данных Microsoft Access. Технология создания и работы с базой данных. Назначение и интерфейс информационно-правовой системы. Виды поиска и формирование запросов. Особенности работы с документами.

## **Тема 6. Технология и средства обработки графической информации**

Основы представления графической информации. Средства обработки служебных графических документов. Технология разработки служебных графических документов. Структура векторного рисунка. Создание графических объектов. Редактирование графических объектов. Форматирование графических объектов. Особенности работы со слоями.

## **Тема 7. Геоинформационные технологии**

Программные средства геоинформационных систем. Общие сведения о геоинформационных системах. Технология работы в геоинформационных системах. Подготовка электронной карты. Работа с электронной картой. Выполнение расчетных задач. Расчет расстояний. Расчет площадей. Построение профилей высот. Определение высоты в заданной точке. Расчет зон видимости.

## **Тема 8. Мультимедийные технологии представления информации**

Мультимедийные технологии: основные понятия и определения. Программные средства электронных презентаций. Создание презентационных материалов практической

деятельности. Технология создания новой презентации. Особенности работы с документами и создание слайдов. Оформление слайдов презентации. Анимация объектов презентации служебной деятельности.

### **Тема 9. Сетевые технологии**

Сетевые информационные технологии. Типы сетей. Принципы построения сетей. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Локальные и глобальные компьютерные сети. Интернет и его службы. Технология поиска информации в Интернете. Способы подключения к глобальной сети Интернет. Технологии работы в Интернет.

### **Тема 10. Технологии безопасности и защиты информации**

Основные понятия и задачи информационной безопасности. Правовое обеспечение информационной безопасности. Угрозы и источники угроз информационной безопасности. Причины, виды и каналы утечки информации. Методы и средства защиты информации от утечки

за счет побочных излучений и наводок. Обеспечение безопасности персональных данных.

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах

### 2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц на 360 часов.

Контактная работа - 120 часов, в том числе лекции - 34 часа, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 86 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 168 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; зачет в 3 семестре.

### 3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):

Должен знать:

- основные виды проектно-конструкторской документации на стадиях разработки проекта (чертеж общего вида сборочной единицы, сборочный чертеж, спецификация, чертежи деталей) и правила их оформления с соблюдением стандартов

Должен уметь:

- участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, а также в последующей инженерной деятельности; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов

Должен владеть:

- навыком выполнения работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств

### 4. Содержание (разделы)

#### Тема 1. Общие правила выполнения чертежей

Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.301-68 Форматы. Оформление чертежных листов. Складывание чертежей. ГОСТ 2.302-68 Масштабы. ГОСТ 2.303-68 Линии. ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертёжные. Оформление титульного листа. ГОСТ 2.104-2006 Основные надписи. ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений.

#### Тема 2. Методы проецирования. Проекция точки, прямой и плоской фигуры. Изображения: виды (по ГОСТ 2.305-2008).

Методы проецирования. Эпюр Монжа. Ортогональные проекции точки, прямой линии и плоскости. Прямые на эпюре Монжа. Относительное положение прямой точки. Аксиомы принадлежности. Прямые общего и частного положения. Относительное положение прямых. Способы задания плоскостей. Плоскости общего и частного положения. Взаимное положение

плоскости и прямой, плоскости и точки. Аксиомы принадлежности прямой и плоскости. Основные положения и определения. Правила изображения предметов. Основные виды. Название видов. Главный вид. Дополнительные виды. Варианты расположения и обозначения дополнительных видов. Местные виды. Варианты изображения и обозначения местных видов. Соотношение размеров стрелки, указывающих направление взгляда.

### **Тема 3. Поверхности. Проекция геометрических тел. Позиционные задачи**

Определение и задание на эюре поверхности. Способы задания поверхности. Определитель поверхности. Очерк поверхности. Классификация поверхностей. Многогранники на эюре Монжа. Призматическая, пирамидальная, цилиндрическая, коническая поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Нелинейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Позиционные задачи, понятия и определения. Принадлежность точки линии, плоскости, поверхности. Пересечение поверхностей прямой. Пересечение двух плоскостей. Конические сечения. Сечение тел плоскостью (линии среза). Пересечение двух поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Взаимное пересечение поверхностей вращения.

### **Тема 4. Способы преобразования чертежа.**

Способы преобразования ортогональных проекций. Основные положения и определения. Способ замены плоскостей проекций. Замена одной плоскости проекции. Замена двух плоскостей проекций. Способ плоскопараллельного перемещения: параллельного перемещения; вращения вокруг оси перпендикулярной к плоскости проекций.

### **Тема 5. Метрические задачи**

Метрические задачи. Понятия и определения. Построение взаимно перпендикулярных прямых, прямой и плоскости, плоскостей. Определение расстояния между двумя точками. Определение натуральной величины плоской фигуры. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач, алгоритмы решения.

### **Тема 6. Развёртка поверхностей**

Понятия и определения. Основные свойства развёрток поверхностей. Развёртка поверхности многогранников. Способ треугольников (триангуляции). Способ нормального сечения. Способ раскатки. Построение приближённых развёрток развёртывающихся поверхностей (цилиндрической, конической). Условная развёртка поверхностей.

### **Тема 7. Изображения предметов на чертежах (по ГОСТ 2.305-2008)**

Основные правила выполнения изображений. Выбор необходимого количества изображений. Разрезы. Классификация разрезов. Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения, применяемые при выполнении чертежей. Стандартные аксонометрические проекции. Теоретическое обоснование. Классификация аксонометрических проекций.

### **Тема 8. Соединения деталей и их изображения на чертежах**

Разъёмные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые. Резьба, основные понятия и определения. Условная классификация резьб. Изображение на чертежах резьбы и резьбовых соединений. Конструктивные элементы резьбы. Шпонки: призматические, сегментные, клиновые. Изображение пазов и шпоночных соединений. Шлицы: прямобочные, эвольвентные, треугольные. Изображение шлицев и шлицевых соединений. Зубчатые передачи. Изображение зубчатых передач. Неразъёмные соединения: сварные, паяные, клееные. Изображение на чертежах неразъёмных соединений сваркой, пайкой, склеиванием.

## **Тема 9. Конструкторская документация и её оформление**

Общие положения Единой системы конструкторской документации. Определение и назначения, область распространения стандартов ЕСКД. Состав, классификация и обозначения стандартов ЕСКД. Виды изделий и их структура. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документов.

## **Тема 10. Рабочие чертежи деталей**

Рабочий чертеж детали. Требования к выполнению чертежей деталей. Изображения и обозначения элементов деталей. Основные принципы задания размеров. Особенности задания размеров в зависимости от процесса изготовления детали. Понятие базирования. Базы. Системы нанесения размеров. Изображения и обозначения элементов деталей. Элементы деталей типа тел вращения. Отверстия, пазы, канавки, проточки. Чертежи деталей, изготавливаемых в различных производственно-технологических вариантах.

## **Тема 11. Сборочный чертёж. Спецификация**

Сборочный чертёж. Основные требования, предъявляемые к сборочным чертежам. Содержание сборочных чертежей. Оформление сборочных чертежей, нанесение номеров позиций деталей, размеры. Выполнение сборочных чертежей отдельных видов. Условности и упрощения в сборочных чертежах. Спецификация. Оформление, разделы спецификации.

## **Тема 12. Интерфейс NX, Autocad**

Постановки задач разработки трехмерных твердотельных графических моделей и чертежей по требованиям единой системы конструкторской документации (ЕСКД) при проектировании технических средств (оснастки, инструмента, оборудования) для реализации технологических процессов. Знакомство с интерфейсом и настройками САД системы Siemens NX, Autocad. Запуск NX, Autocad и главное окно. Роли. Панели инструментов и главное меню. Диалоговые окна. Выбор объектов.

## **Тема 13. Создание эскиза. Параметризация**

Основные понятия. Эскизы. Создание двумерных эскизов, постановка размеров в эскизах для задания контуров элементов детали. Задание номинальных линейных, угловых размеров и допусков при построении эскизов элементов детали. Выполнение построения вспомогательной геометрии для фиксирования эскизов в выбранной системе координат. Выражения. Повторное использование. Семейства деталей.

## **Тема 14. Моделирование твердых тел**

Базовые настройки. Получение твердых тел. Выполнение операций вытягивания, вращения и др. для превращения эскизов в трехмерные элементы детали. Оболочки. Сравнение моделей. Редактирование операций с элементами детали.

Прорисовка массивов повторяющихся элементов.

Изменение порядка построения детали.

## **Тема 15. Построение типовых конструктивных элементов**

Построение проточек, канавок, пазов, карманов. Эскиз среза задач (Sketch in Task Environment). Кривая пересечения (Intersection Curve), Точка пересечения (Intersection Point). Создание детали (Create Parts). Команда Вращение (Revolve). Команда Вытягивание (Extrude). Булевы операции (Boolean). Контекстный (Inferred). Уклон (Draft). Смещение (Offset).

## **Тема 16. Синхронное моделирование**

Синхронное моделирование. Перемещение и повороты граней. Команды: Переместить грань (Move Face), Грань вытягивания (Pull Face) и Смещение области (Offset Region). Удаление и создание граней. Команды задания отношений. Команды: Сделать компланарным (Make Coplanar), сделать касательным (Make Tangent), Сделать параллельным (Make Parallel), Сделать перпендикулярным (Make Perpendicular), Сделать смещение (Make Offset). Управляющие размеры. Редактирование сечений.

## **Тема 17. Работа со сборками**

Разработка 3D моделей сборочных единиц по трехмерным моделям деталей. Выбор последовательности сборки деталей по сопрягаемым поверхностям. Задание взаимного расположения элементов сборки, в режиме диалога, предложенного редактором NX. Выявление ошибок при несоответствии размеров сопрягаемых поверхностей при сборке. Простановка элементов крепежа в сборочных единицах.

## **Тема 18. Чертежи. Чертежные виды. Размеры и аннотации**

Чертежи. Чертежные виды. Размеры и аннотации. Аннотирование 3D моделей. Размеры и аннотации в 3D. Аннотирование сечений моделей. Определение структуры чертежа и его настройка. Компоновка видов в чертежах деталей и сборок по требованиям ЕСКД. Построение стандартных видов, простановка размеров, выполнение разрезов, сечений и технологических обозначений в чертежах деталей. Изменение масштаба видов в чертежах

## **Тема 19. Визуализация**

Визуальные отчёты. Стиль отчета. Свойство отчета (Report Property). Свойство компонента сборки (ComponentProperty). Атрибут детали (Part Attribute). Свойства изделия в системе PDM Teamcenter (TeamcenterProperty). Границы отчета (Report Scope). Принадлежность компонента группе (Component Group.) Проверка моделей

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Метрология, стандартизация и сертификация**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок " Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц на 180 часов.

Контактная работа - 68 часов, в том числе лекции - 16 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 34 часа, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 76 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре; зачет в 5 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- основы стандартизации, сертификации и метрологии, в том числе связанные с профессиональной деятельностью

Должен уметь:

- участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а так же технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Должен владеть:

- навыками разработки стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Основные положения единой системы допусков и посадок**

Понятия: отверстие, вал, действительный размер, предельные размеры. Понятия: номинальный размер, нулевая линия. Понятия: верхнее отклонение, нижнее отклонение, допуск. Понятия: основное отклонение, квалитет. Обозначение полей допусков и предельных отклонений на чертежах. Посадки с зазором. Посадки с натягом. Переходные посадки. Посадки в системе отверстия. Посадки в системе вала. Обозначение посадок и предельных отклонений на чертежах. Контроль размеров.

Понятия: отверстие, вал, действительный размер, предельные размеры. Понятия: номинальный размер, нулевая линия. Понятия: верхнее отклонение, нижнее отклонение, допуск. Понятия: основное отклонение, квалитет. Обозначение полей допусков и предельных отклонений на чертежах.

#### **Тема 2. Параметры шероховатости поверхностей изделий**

Шероховатость поверхности. Параметры шероховатости. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах. Структура обозначения шероховатости поверхности. Контроль шероховатости поверхности. Контроль шероховатости поверхности с помощью рабочих образцов шероховатости или аттестованных образцовых деталей. Контроль шероховатости поверхности с помощью щуповых и оптических приборов.

### **Тема 3. Отклонения формы и расположения поверхностей деталей**

Отклонения формы поверхностей деталей. Отклонение от прямолинейности в плоскости. Отклонение от плоскостности. Отклонение от круглости. Отклонение от цилиндричности. Отклонение профиля продольного сечения. Отклонение от параллельности плоскостей. Отклонение от перпендикулярности плоскостей. Отклонения расположения поверхностей деталей. Суммарные отклонения формы и расположения. Радиальное биение. Торцовое биение. Полное радиальное биение. Полное торцовое биение.

### **Тема 4. Метрология**

Метрология. Физические величины. Международная система единиц физических величин (SI). Измерения физических величин. Средства измерительной техники. Методы измерений. Погрешности измерений. Эталоны единиц физических величин. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.

### **Тема 5. Стандартизация**

Стандартизация, как деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг. Функции Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Цели стандартизации в РФ. Принципы стандартизации в РФ. Документы в области стандартизации, используемые в РФ. Методы стандартизации.

### **Тема 6. Сертификация**

Сертификация, как форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров. Основная система сертификации в Российской Федерации Обязательная сертификация. Оформление сертификата соответствия. Оформление декларации о соответствии.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Материаловедение**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- строение, свойства и их связь с составом материалов; области применения различных групп материалов в связи с их свойствами и технологиями

Должен уметь:

- в результате анализа условий эксплуатации и производства обоснованно и правильно выбирать материал, назначать обработку в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий и их экологическую безопасность

Должен владеть:

- навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Введение. Классификация материалов.**

Введение. Задачи и назначение дисциплины "Материаловедение" для студентов по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", профиль "Технология машиностроения".  
Материаловедение как наука о свойствах материалов и их связи с составом и структурой. Классификация материалов; металлических, неметаллических, композиционных. Их свойства и области применения.

#### **Тема 2. Основы строения и свойства материалов.**

Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их параметры. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения. Напряжения и

деформации. Упругая и пластическая деформация. Механизм пластической деформации. Наклеп. Механизм хрупкого и вязкого разрушения. Теоретическая и техническая прочность металла, пути ее повышения. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла. Механические свойства, определяемые при статических, динамических и циклических нагрузках.

### **Тема 3. Основы теории сплавов.**

Понятие сплава. Фазы металлических сплавов. Правило фаз и правило отрезков. Типы взаимодействия компонентов. Твердые растворы. Химические соединения. Механические смеси. Понятие диаграммы состояния сплава. Построение диаграмм состояния термическим методом. Диаграммы состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов. Эвтектика. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (диаграмма с эвтектикой). Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (диаграмма с перитектикой). Диаграмма состояния для сплавов, образующих химические соединения. Диаграмма состояния для сплавов, компоненты которых испытывают полиморфные превращения. Связь между свойствами сплавов, структурой и типом диаграмм состояния.

### **Тема 4. Железо и его сплавы.**

Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие диаграммы сталей и белых чугунов. Их свойства и обозначения. Стали. Классификация сталей по химическому составу, структуре, применению, их маркировка. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые и легированные стали. Чугуны.

Классификация чугунов: белые, серые, высокопрочные, ковкие. Свойства, назначение, структуры, маркировка, получение чугунов. Влияние примесей и скорости охлаждения на свойства чугуна.

### **Тема 5. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов.**

Теория термической обработки сталей и сплавов. Виды и разновидности термической обработки. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Отжиг, его назначение, виды. Нормализация стали. Закалка стали, режимы, способы закалки. Понятие закаливаемости и прокаливаемости. Технология отпуска. Поверхностная закалка сталей. Химико-термическая обработка стали. Сущность и физические основы химико-термической обработки. Азотирование стали. Механизм образования азотированного слоя, его свойства. Области применения азотирования. Стали для азотирования. Ионное азотирование. Цианирование. Виды, технология, назначение. Нитроцементация стали. Диффузионная металлизация сталей.

### **Тема 6. Промышленные стали и сплавы.**

Углеродистые и легированные конструкционные стали. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Автоматная сталь. Легированные конструкционные стали, их термообработка. Цементуемые и улучшаемые стали, их свойства, применение. Рессорно-пружинные стали. Стали для зубчатых колес. Шарикоподшипниковые стали. Износостойкие и коррозионностойкие стали. Инструментальные материалы, материалы с особыми свойствами. Классификация и маркировка инструментальных сталей. Требования к свойствам инструментальных сталей. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента. Стали для инструмента горячего и холодного деформирования.

Износостойкие материалы, материалы с высокими упругими свойствами, малой плотностью, высокой удельной прочностью, устойчивые к воздействию температуры рабочей среды. Твердые сплавы и режущая керамика, сверхтвердые материалы, материалы абразивных инструментов.

#### **Тема 7. Цветные металлы и сплавы.**

Сплавы на основе меди, алюминия, титана. Сплавы на основе меди, их классификация. Латунь (классификация, свойства, область применения, получение, маркировка). Бронзы (классификация, свойства, область применения, получение, маркировка). Алюминиевые сплавы, их классификация. Деформируемые алюминиевые сплавы, их свойства, термическая обработка.

#### **Тема 8. Неметаллические и композиционные материалы.**

Полимерные материалы. Классификация полимерных материалов. Термопластичные и терморезистивные полимеры, их характеристики, разновидности и свойства, области применения. Пластмассы, их составы, свойства. Пластмассы с порошковыми, волокнистыми и листовыми наполнителями. Поропласты и пенопласты. Резина. Виды резиновых материалов. Процессы вулканизации резиновых материалов. Строение, свойства и области применения. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. Графит и графитообразный нитрид бора. Композиционные материалы. Композиционные материалы, требования к матрицам и упрочнителям. Типы упрочнителей: дисперсные частицы, волокна, листовые упрочнители. Взаимодействие между матрицей и упрочнителями в композиционных материалах. Композиционные материалы с металлическими и полимерными матрицами. Их преимущества и недостатки. Области применения. Основные виды композиционных материалов: стеклопластики, углепластики, боропластики и другие. Основы выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Технология конструкционных материалов**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 32 часа, в том числе лекции - 16 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 16 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 76 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах,
- критерии выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий машиностроения и способы реализации основных технологических процессов с наименьшими затратами материалов и труда

Должен уметь:

- применять основные закономерности, действующие в процессе изготовления изделий машиностроения; выбирать основные и вспомогательные материалы по справочникам, ГОСТам для изготовления изделий машиностроения, выбирать рациональные способы изготовления изделий машиностроения, применять современные методы разработки малоотходных и энергосберегающих технологий изготовления изделий машиностроения

Должен владеть:

- навыками выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий машиностроения, рациональных способов их изготовления, требующих наименьших затрат общественного труда

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Классификация и свойства конструкционных материалов**

Классификация конструкционных материалов. Металлы и их сплавы. Черные и цветные металлы. Неметаллические материалы. Понятие о композиционных материалах. Основные свойства конструкционных материалов. Физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства. Методы определения механических свойств материалов. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Влияние кристаллического строения на свойства металлов и сплавов.

## **Тема 2. Основы металлургического производства. Технологии литейного производства**

Производство чугунов в доменном процессе. Восстановление железа из руды. Шихтовые материалы. Устройство и принцип работы доменной печи. Продукты доменного производства: литейные и передельные чугуны, ферросплавы, вторичные продукты. Область применения первичных и вторичных продуктов доменного производства. Способы производства сталей: кислородно-конвертерный, мартеновский, электроплавильный процесс. Состав шихтовых материалов. Сталеплавильные печи. Основные этапы выплавки сталей различными способами. Разливка сталей. Преимущества непрерывной разливки сталей. Способы производства цветных металлов на примере меди и алюминия. Медные и алюминиевые сплавы, маркировка и область применения. Автоматизация производства в металлургии.

Литейное производство как заготовительное в машиностроении. Исходные материалы для изготовления отливок. Литейные свойства металлов и сплавов: жидкотекучесть, усадка, способность к ликвациям и др. Особенности маркировки литейных сплавов. Технологическая проба на жидкотекучесть. Основные способы литья: литьё в разовые литейные формы; литьё в кокиль; литьё под давлением; литьё по выплавляемым моделям; литьё в оболочковые формы; центробежное литьё. Выбор рационального способа литья. Технологический процесс изготовления отливок в разовых литейных формах. Формовочные и стержневые смеси, их состав и свойства. Литейная оснастка. Модельный комплект. Технология изготовления разовой литейной формы. Устройство литейной формы. Литниковые системы, виды и основные элементы. Точные методы литья. Автоматизация технологических процессов литья.

## **Тема 3. Основы технологии обработки металлов давлением. Порошковая металлургия**

Классификация процессов обработки металлов давлением. Прокатка, волочение, прессование, ковка и объемная штамповка, листовая штамповка. Исходные материалы для обработки металлов давлением. Требования к заготовкам. Виды машиностроительных профилей и способы их производства. Прокатка, волочение, прессование профилей. Технологияковки. Операции свободнойковки, схемы процесса, инструменты, оборудование. Нагрев заготовок перед обработкой давлением. Температура нагрева, нагревательное оборудование. Инструмент и оборудование для свободнойковки. Горячая объемная штамповка. Типовой технологический процесс горячей объемной штамповки. Штамповка в открытых и закрытых штампах, особенности процессов. Оборудование для горячей объемной штамповки. Обработка металлов давлением в холодном состоянии. Особенности технологического процесса холодной объемной штамповки. Требования к заготовкам. Ограничения процесса. Листовая штамповка. Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки, схемы операций, инструменты, приспособления, оборудование. Изготовление деталей методами прессования из порошков. Средства механизации и автоматизации в процессах обработки металлов давлением. Гибкие производственные системы.

## **Тема 4. Технологии обработки материалов резанием. Инструментальные материалы**

Основные операции механической обработки материалов со снятием стружки. Классификация процессов. Черновая и чистовая обработка. Режимы резания. Токарная обработка изделий. Инструменты и приспособления. Материалы для изготовления

инструментов, требования к ним. Сверление, фрезерование, строгание. Основные схемы обработки. Оборудование для обработки резанием. Устройство и принцип действия токарно-винторезного станка. Инструменты и оборудование для чистовой обработки деталей.

#### **Тема 5. Электрофизические, электрохимические и специальные методы обработки материалов**

Электрофизические способы: классификация способов, основные схемы, область применения. Сущность электрохимической обработки материалов, основные схемы. Применение для чистовой обработки изделий. Обработка материалов ультразвуком. Инструменты и оборудование для электрофизической и электрохимической обработки изделий.

#### **Тема 6. Технологии сварки и пайки металлов и сплавов**

Основные понятия о сварных и паяных соединениях. Свариваемость материалов. Классификация и области применения сварных конструкций. Применение сварки и пайки в машиностроении. Классификация способов сварки. Электродуговая сварка. Технологический процесс электродуговой сварки. Понятие сварочной дуги. Дуга прямого и косвенного действия. Использование переменного и постоянного тока при электродуговой сварке. Электроды и сварочная проволока. Классификация и маркировка электродов. Газовая сварка и резка, особенности процесса, оборудование, область применения. Электроконтактная сварка: сущность, схемы, область применения. Специальные способы сварки. Сварка ультразвуком. Сварка трением, схемы, область применения. Пайка металлов и сплавов: основные определения, методы, область применения. Флюсы, назначение. Классификация и маркировка припоев. Прочность паяных соединений. Промышленные способы пайки. Последовательность технологического процесса пайки. Автоматическая сварка и пайка.

#### **Тема 7. Композиционные материалы и методы их обработки**

Понятие о композиционных материалах. Классификация композитов, строение, свойства, маркировка, применение в машиностроении. Способы получения композиционных материалов. Способы изготовления деталей из композиционных материалов. Наполнители композиционных материалов. Дисперсные наполнители. Волокнистые наполнители. Стекланные волокна. Углеродные волокна. Органические волокна. Органические волокна на основе гибкоцепных полимеров. Жидкокристаллические полиариленовые волокна и полиимидные волокна ИВСАН. Металлические проволоки. Комбинированные волокна. Листовые наполнители. Тканые материалы на основе стекловолокон. Слоистые композитные материалы. Объемные наполнители

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Механика и детали машин**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 1, 2, 3 курсах в 2, 3, 4, 5 семестрах.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 23 зачетных единиц на 828 часов.

Контактная работа - 306 часов, в том числе лекции - 120 часов, практические занятия - 118 часов, лабораторные работы - 68 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 414 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 108 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре; экзамен в 4 семестре; экзамен в 5 семестре, курсовой проект в 5 семестре

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- принципы выбора и конструирования типовых деталей машин; общие принципы, методы и этапы проектирования

Должен уметь:

- проектировать детали и узлы машин по заданным техническим условиям с использованием справочной литературы, средств автоматизации проектирования

Должен владеть:

- навыками анализа устройства и принципа работы механизмов и узлов машин; навыками расчетов и проектирования типовых узлов машиностроительных конструкций; навыками разработки конструкторской документации.

### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение. Предмет и разделы дисциплины, их задачи. Сложное движение точки, твердого тела.

Предмет и разделы дисциплины, их задачи. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Кинематика твёрдого тела. Понятие об абсолютно твёрдом теле. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Сложное движение точки, твёрдого тела. Абсолютное, относительное, переносное движения. Абсолютные, относительные, переносные скорости и ускорения. Теорема сложения скоростей. Теорема Кориолиса. Кориолисово ускорение.

Тема 2. Плоское движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Свободное движение твердого тела.

Плоское движение твёрдого тела и движение плоской фигуры в её плоскости. Скорости и ускорения точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений. Углы Эйлера.

Уравнения сферического движения твёрдого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела при сферическом движении. Скорости и ускорения точек твёрдого тела при сферическом движении. Свободное движение твёрдого тела.

Тема 3. Основные понятия и аксиомы статики. Теория моментов и пар сил.

Предмет статики и её основные задачи. Основные определения и понятия статики. Аксиомы статики. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил. Система сходящихся сил; приведение к равнодействующей. Аналитический способ определения равнодействующей. Геометрические и аналитические условия равновесия системы сходящихся сил. Теория моментов и пар сил. Момент силы относительно точки (центра). Момент силы относительно оси. Пара сил и её момент. Теоремы о парах. Лемма о параллельном переносе силы. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к центру (основная теорема статики).

Тема 4. Равновесие абсолютно твёрдого тела. Равновесие тела при наличии трения. Центр параллельных сил.

Условия равновесия абсолютно твёрдого тела при действии различных систем сил. Три формы условий равновесия плоской системы сил. Равновесие составной конструкции. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Равновесие твёрдого тела при наличии трения. Трение скольжения. Трение качения. Конус трения. Центр тяжести твёрдого тела. Методы определения центров тяжести тел. Положение центра тяжести некоторых тел.

Тема 5. Введение в динамику. Законы механики. Задачи динамики. Динамика несвободной точки, динамика относительного движения точки.

Основные понятия. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки. Прямая и обратная задачи динамики. Несвободная материальная точка. Связи и динамические реакции связей. Дифференциальные уравнения движения точки по заданной кривой. Основной закон динамики относительного движения точки. Переносная и Кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя

Тема 6. Колебательное движение точки. Система материальных точек.

Виды колебательных движений материальной точки. Свободные и затухающие колебания. Аперриодическое движение. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Система материальных точек. Твёрдое тело. Силы, действующие на точки системы. Центр масс системы материальных точек и его координаты. Теорема о движении центра масс. Моменты инерции твёрдого тела (системы). Радиус инерции. Теорема о моментах инерции твёрдого тела относительно параллельных осей. Центробежные моменты инерции тела.

Тема 7. . Основные теоремы динамики материальной точки и механической системы. Динамика различных видов движения твёрдого тела

Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Элементарная работа силы; работа на конечном пути. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Потенциальные силы. Силовое поле, условия потенциальности силового поля. Закон сохранения механической энергии материальной точки. Интеграл энергии. Понятие о рассеивании полной механической энергии.

Тема 8. Элементы аналитической механики. Принцип Гамильтона - Остроградского. Понятие об устойчивости равновесия. Теория удара.

Принцип Гамильтона - Остроградского. Понятие об устойчивости равновесия. Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Основные допущения и основное уравнение в теории удара. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе. Удар

шара о неподвижную поверхность. Коэффициент восстановления при ударе. Прямой центральный удар двух тел. Потеря кинетической энергии при ударе двух тел.

Тема 9. Основные положения сопротивления материалов. Растяжение и сжатие.

Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное и касательное. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчётные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчёты на прочность. Статически неопределимые системы.

Тема 10. Геометрические характеристики. Теория напряженного и деформированного состояния. Гипотезы прочности.

Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии. Напряжённое состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Максимальные касательные напряжения. Виды напряжённых состояний. Упрощённое плоское напряжённое состояние. Назначение гипотез прочности. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения.

Тема 11. Сдвиг, кручение и срез.

Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Угол закручивания. Расчёты на прочность и жёсткость при кручении. Рациональное расположение колёс на валу. Расчёты цилиндрических винтовых пружин растяжения и сжатия. Срез, основные расчётные предпосылки, расчётные формулы, условие прочности.

Тема 12. Изгиб. Сочетания основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Изгиб и кручение.

Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальное напряжение при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределённой нагрузки. Расчёты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчёты на жёсткость. Определение реакций опор статически неопределимой балки методом сил. Эквивалентное напряжение. Расчёт стержня на прочность при сочетании основных деформаций.

Тема 13. Сопротивление усталости. Прочность при динамических нагрузках

Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчёте на прочность. Динамическое напряжение, динамический коэффициент.

Тема 14. Устойчивость сжатых стержней.

Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчёты на устойчивость сжатых стержней.

Наименьшая величина сжимающей силы, при которой первоначальная форма равновесия стержня ? прямолинейная становится неустойчивой ? искривленной.

Тема 15. Структурный и кинематический анализ механизмов

Классификация кинематических пар. Модели машин. Методы исследования механизмов. Понятие о структурном анализе и синтезе. Основные структурные формулы. Структурная классификация механизмов по Ассуру. Структурный анализ механизма. Подвижности и связи в механизме. Понятие об избыточных связях и местных подвижностях. Рациональная структура механизма. Методы определения и устранения избыточных связей и местных подвижностей. Понятие кинематических характеристиках механизмов (функция положения и ее производные по времени и по обобщенной координате). Методы определения кинематических характеристик механизма. Связь между кинематическими и геометрическими параметрами.

Тема 16. Динамический анализ механизмов и машин

Динамика машин и механизмов. Динамические параметры машины и механизма. Прямая и обратная задачи динамики. Механическая энергия и мощность. Работа внешних сил. Преобразование механической энергии механизмами. Силы и их классификация. Силы в КП без учета трения. Графоаналитический метод планов сил. Прямая задача динамики машин. Понятие о динамической модели машины при  $W=1$ . Уравнения движения динамической модели. Параметры динамической модели:  $I_{пр}$  - приведенный суммарный момент инерции механизма и  $M_{пр}$  - приведенный суммарный момент внешних сил. Механические характеристики машин. Пример на определение параметров динамической модели. Установившийся режим движения машины.

Тема 17. Синтез зубчатых механизмов

Механизмы с высшими кинематическими парами и их классификация. Передачи сцеплением и зацеплением. Основная теорема зацепления. Понятие о полюсе и центроидах. Сопряженные профили в высшей КП. Эвольвентное зубчатое колесо и его параметры. Толщина зуба колеса по окружности произвольного радиуса. Методы изготовления эвольвентных зубчатых колес. Понятие о исходном, исходном производящем и производящем контурах. Станочное зацепление. Основные размеры зубчатого колеса. Виды зубчатых колес. Подрезание и заострение колеса. Понятие о области существования зубчатого колеса. Эвольвентная цилиндрическая зубчатая передача и ее параметры. Основные уравнения эвольвентного зацепления.

Тема 18. Основные положения раздела детали машин. Критерии работоспособности и расчета.

Классификация деталей машин и узлов, основные требования, предъявляемые к конструкциям машин и их деталей. Основные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость и виброустойчивость. Расчет статической прочности деталей машин, основные понятия (циклы изменения напряжений, кривые усталости, предел длительной и ограниченной выносливости (материала, коэффициент долговечности). Материалы. Общие характеристики и области применения различных марок чугунов, сталей и сплавов цветных металлов.

Тема 19. Механические передачи зацепления

Назначение, классификация и основные характеристики механических передач зацепления. Зубчатые передачи, достоинства, недостатки, область применения и классификация зубчатых передач. Основные геометрические параметры зубчатых передач. Материалы и методы упрочения зубчатых колес. Виды повреждений зубьев. Определение расчетных нагрузок и методы расчета зубчатых колес. Червячные передачи, их достоинства и недостатки, область применения. Геометрические параметры червячной передачи с цилиндрическим червяком. Особенности кинематики, силы в червячном зацеплении, К.П.Д. Расчет на прочность. Тепловой расчет. Типы приводных цепей. Порядок расчета цепной передачи.

#### Тема 20. Механические передачи трения

Элементы ременной передачи. Геометрические параметры ременной передачи. Типы ремней. Кинематика. Усилия и напряжения в ремне. Нагрузка на валы. Использование кривых скольжения для расчета ременных передач. Особенности клиноременных передач. Фрикционные передачи. Область применения. Фрикционные вариаторы. Назначение. Схемы.

#### Тема 21. Валы и оси

Конструкции валов и осей. Материалы, применяемые при изготовлении. Критерии работоспособности. Предварительное определение диаметра вала. Расчет валов на усталостную прочность. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Расчет валов на жесткость. Колебания валов. Методика расчета валов на жесткость и виброустойчивость. Уплотнительные устройства: виды, назначение, конструкции.

#### Тема 22. Подшипники скольжения и качения

Классификация опор по виду трения, по направлению нагрузки. Назначение и конструкция подшипников скольжения. Режимы трения и критерии расчета. Классификация подшипников качения и области их применения. Маркировка и классы точности. Основные критерии работоспособности. Расчет статической и динамической грузоподъемности. Установка, уплотнение и смазка подшипников.

#### Тема 23. Механические муфты

Муфты для соединения валов. Назначение. Классификация. Глухие муфты. Конструкции и расчет. Компенсирующие жесткие муфты. Конструкции. Расчет плавающей (крестовой) муфты.

Упругие муфты. Назначение. Классификация. Применение. Характеристики упругих муфт. Влияние упругих муфт на колебания в приводах. Кулачковые и зубчатые сцепные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет. Фрикционные сцепные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет. Муфты свободного хода (обгонные). Назначение. Конструкции. Критерии работоспособности и расчета. Предохранительные и центробежные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет предохранительной муфты с разрушающимся элементом и кулачковой предохранительной муфты.

#### Тема 24. Соединения деталей машин

Классификация соединений. Неразъемные соединения. Заклепочные, сварные и резьбовые соединения. Общая характеристика и область применения. Основные конструкции заклепок, виды заклепочных соединений и их расчет. Виды сварки. Основные конструкции сварных швов: стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые и методы их расчета. Определение допускаемых напряжений при расчете сварных швов.

Разъемные соединения. Характеристика и область применения резьбовых соединений. Типы резьб, их геометрические параметры и область применения. Расчет болтов в различных

соединениях. Шпоночные, зубчатые (шлицевые) и соединения деталей с натягом. Основные виды шпонок и область их применения. Расчет шпонок. Конструктивное исполнение зубчатых (шлицевых) передач. Форм зубьев и область их применения. Расчет зубчатых соединений. Область применения соединений с натягом. Расчет необходимого натяга при нагружении осевой силой и крутящим моментом.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Основы правоведения и противодействия коррупции**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок " Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 20 часов, в том числе лекции - 10 часов, практические занятия - 10 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 52 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- правила построения проектной задачи; принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы (формулирование цели, задач, обоснование актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения); план реализации проекта с использованием инструментов планирования; ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта
- признаки и формы коррупционного поведения; виды, содержание и механизмы деятельности по выявлению, оценке, предупреждению, пресечению и противодействию коррупционному поведению

Должен уметь:

- определять проектную задачу; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; планировать реализацию проекта с использованием инструментов планирования; использовать ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта
- определять, выявлять и оценивать факторы, создающие возможности совершения коррупционных действий и (или) принятия коррупционных решений; определять перечень мер, направленных на предупреждение, профилактику, пресечение и противодействие коррупционных правонарушений

Должен владеть:

- навыками построения проектной задачи и способом ее решения через реализацию проектного управления; разработки плана-графика реализации проекта в рамках обозначенной проблемы; выявления возможных рисков при реализации проекта;

использования ресурсов и ограничений, действующих правовых норм при реализации проекта.

- навыками определения, выявления и оценки признаков коррупционного поведения; навыками определения основных направлений, организационно-правовых видов и форм выявления, оценки, предупреждения, пресечения и предотвращения коррупционного поведения.

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Предмет, метод и задачи курса Основы правоведения и противодействия коррупции**

Государство, право, государственно-правовые явления как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Место и роль правоведения в общей системе наук. Система основных категорий и понятий правоведения. Общенаучные, логические и частнонаучные методы исследования. Задачи курса Основы правоведения и противодействия коррупции в формировании личности студента.

##### **Тема 2. Основы теории государства и права**

Роль и значение власти в обществе. Понятие государства и его признаки. Типы и формы государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Государство и гражданское общество. Правовое государство: понятие и признаки. Проблемы и пути формирования правового государства в России.

Понятие права, его признаки. Соотношение права и государства. Функции права и сферы его применения. Формы (источники) права. Закон и подзаконные акты. Норма права, ее структура. Система права. Отрасли права: понятие и общая характеристика. Понятие и структура правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность, дееспособность и деликтоспособность. Законность и правопорядок. Правосознание и правовая культура.

##### **Тема 3. Основы конституционного права Российской Федерации**

Конституция как основной закон государства и ее юридические признаки. Общая характеристика основ российского конституционного строя и конституционного строя Республики Татарстан. Конституция России и Татарстана о правах и свободах человека. Основы правового статуса общественных объединений. Система органов государственной власти в Российской Федерации.

Понятие основ правового статуса человека и гражданина. Гражданство. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина. Международные стандарты прав и свобод человека. Гарантии реализации правового статуса человека и гражданина. Особенности конституционно-правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

##### **Тема 4. Основы гражданского права Российской Федерации**

Понятие и основные источники гражданского права. Общая характеристика Гражданского кодекса РФ. Гражданское правоотношение. Субъекты гражданского права. Объекты гражданского права. Понятие и формы права собственности. Сделки: понятие и виды. Понятие

и виды обязательств. Исполнение обязательств. Ответственность за нарушение обязательств. Наследственное право. Очереди наследования. Защита прав потребителей.

Правовое регулирование предпринимательской деятельности.

Понятие права интеллектуальной собственности. Субъекты и объекты права интеллектуальной собственности. Авторские и исключительные права. Особенности гражданско-правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

### **Тема 5. Основы трудового права Российской Федерации**

Понятие трудового права. Коллективный договор и коллективные соглашения. Обеспечение занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения трудового договора. Изменения и прекращение трудового договора. Понятие и виды рабочего времени и времени отдыха. Дисциплина труда. Материальная ответственность сторон трудового договора. Особенности регулирования труда женщин, молодежи и иных отдельных категорий работников. Трудовые споры. Механизмы реализации и защиты трудовых прав граждан. Особенности трудового правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

### **Тема 6. Основы семейного права Российской Федерации**

Понятие семейного права. Общая характеристика Семейного кодекса Российской Федерации.

Семья, ее роль в жизни общества и государства. Брак и его юридическая характеристика. Порядок и условия вступления в брак. Основания признания брака недействительным. Прекращение брака.

Права и обязанности супругов. Брачный договор. Личные неимущественные и имущественные права и обязанности родителей и детей. Алиментные отношения. Конвенция о правах ребенка.

### **Тема 7. Основы административного права Российской Федерации**

Понятие и основные источники административного права. Нормы административного права.

Сущность и значение государственного управления. Органы государственного управления Российской Федерации.

Система органов исполнительной власти Российской Федерации и Республики Татарстан.

Административное правонарушение и административная ответственность. Административное принуждение. Особенности административного правового регулирования будущей профессиональной деятельности

### **Тема 8. Основы уголовного права Российской Федерации**

Понятие и задачи уголовного права. Общая характеристика Уголовного кодекса Российской Федерации.

Уголовная ответственность. Основания освобождения от уголовной ответственности.

Понятие преступления и его основные признаки. Состав преступления. Виды преступлений. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключающие преступность деяния.

Наказание и его цели по уголовному закону. Виды уголовных наказаний. Основания

освобождения от уголовного наказания. Особенности уголовно-правового регулирования будущей профессиональной деятельности

### **Тема 9. Основы экологического права и земельного законодательства Российской Федерации**

Понятие и предмет экологического права. Экологические системы как объект правового регулирования. Источники экологического права. Понятие, принципы и виды возмещения вреда, причиненного экологическими правонарушениями. Порядок его возмещения. Общая характеристика земельного законодательства. Земля как объект правового регулирования. Правовой режим земель.

### **Тема 10. Понятие и сущность коррупции как социально-правового явления.**

Понятие коррупции и коррупциогенности. объективные условия в коррупции. Подходы к определению коррупции. Сущность коррупции. Субъективные факторы (моральные, компетенционные, личностные). Уровни коррупции. Разнообразие коррупционных сфер. Понятие противодействие коррупции. История противодействия коррупции в России.

### **Тема 11. Правовое регулирование противодействия коррупции**

Конвенция ООН против коррупции 2003 г. конвенция об уголовной ответственности за коррупцию 1999г. федеральное законодательство, регулирующее противодействие коррупции. Акты Президента РФ и Правительства РФ, регулирующие противодействие коррупции. Нормативные акты, регулирующие противодействие коррупции на региональном и муниципальном уровнях. Национальная стратегия противодействия коррупции. Субъекты противодействия коррупции. Коррупционные правонарушения и ответственность за них.

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Психология

### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (Автомобили и автомобильное хозяйство)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре

### 2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц на 72 часов.

Контактная работа - 16 часов, в том числе лекции - 0 часов, практические занятия - 16 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 56 часа.

Контроль (зачёт) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре.

### 3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):

Должен знать:

- основные психологические закономерности, регулирующие процесс межличностного восприятия и взаимодействия

- содержание и особенности процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.

- основу совокупности ценностей, потребностей, мотивов, адекватных целям и задачам инклюзивного обучения, мотивировать себя на выполнение определенных профессиональных действий

Должен уметь:

- конструктивно выстраивать индивидуальную и групповую коммуникацию в ситуациях бытового и профессионального взаимодействия

- планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.

- демонстрировать позитивное отношение к людям с ограниченными возможностями здоровья и готовность к конструктивному сотрудничеству с ними в социальной и профессиональной сферах.

Должен владеть:

- сотрудничать с другими людьми в широком спектре ситуаций бытового и профессионального взаимодействия

- технологиями организации процесса самообразования и самоорганизации; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности

- адекватными способами организации совместной профессиональной деятельности при участии в ней лиц с ограниченными возможностями здоровья.

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Практическое (семинарское) занятие 1. Объект, предмет, задачи психологии.**

Вопросы обсуждения: Предмет современной психологии. Соотношение понятий «объект» и «предмет» науки. Особенности психологии как науки. Различие житейских и научных понятий. Понятие психологии как науки. Теоретические и практические задачи психологии. Понятие о психике, ее сущность и функции, классификация психических явлений. Отрасли общей психологии. Место психологии в системе наук. Межпредметные связи психологии. Взаимосвязь психологии с другими науками. Методология психологии и основные методологические принципы. Классификация методов. Соотношение понятий: методология, метод, методика.

##### **Практическое (семинарское) занятие 2. Методы психологии**

Вопросы для обсуждения: Методология психологии и основные методологические принципы. Понятие о методе психологического исследования, требования к его проведению. Этапы психологического исследования. Классификация методов. Соотношение понятий: методология, метод, методика. Сущность и виды наблюдения: понятие о наблюдении; требования к научному наблюдению; виды наблюдения. Эксперимент как метод психологического исследования: понятие об эксперименте; переменные эксперимента; виды эксперимента. Сравнительный анализ наблюдения и эксперимента (достоинства и недостатки). Характеристика эмпирических методов: беседа, опрос; анкетирование; интервью (сочинение); тестирование, анализ отдельных случаев (клинический метод) и другие. Методы измерения психических процессов. Математические методы и технические средства в психологическом исследовании, методы обработки данных.

##### **Практическое (семинарское) занятие 3. Ощущения и восприятия**

Вопросы для обсуждения: Понятие об ощущении. Классификация ощущений. Учение об ощущении: теория специфической энергии И.Мюллер, теория «знаков» Гемгольца, солипсизм Строение и функции анализатора. Общие свойства ощущений. Характеристика модальностей ощущений: тактильные, вкусовые, обонятельные, слуховые, зрительные, прориоцептивные и другие.

Теории восприятия. Свойства восприятия. Аперцепция. Понятие о восприятии. Классификация видов восприятия. Восприятие пространства: формы, величины, удалённости, направления. Особенности зрительного восприятия: монокулярное, бинокулярное зрение, зрительные иллюзии. Восприятие движения.

##### **Практическое (семинарское) занятие 4. Внимание и память**

Вопросы для обсуждения: Понятие внимания и его психологическая сущность. Физиологические основы внимания. Теории внимания. Виды внимания и их психологическая характеристика. Свойства внимания.

Понятие памяти. Особенности памяти как процесса. Физиологическая основа памяти. Теории памяти. Процессы памяти: запоминание, припоминание, воспроизведение и узнавание. Виды памяти: по запоминаемому материалу, по характеру целей деятельности, по времени сохранения материала.

##### **Практическое (семинарское) занятие 5. Мышление и воображение**

Вопросы для обсуждения: Общее понятие о мышлении, его основные особенности. Виды и формы мышления. Мыслительные операции. Мышление и решение задач. Качества ума.

Сущность воображения и его функции. Виды воображения. Игра, грезы, мечта, творчество. Способы создания образов воображения.

### **Практическое (семинарское) занятие 6. Личность**

Вопросы для обсуждения: Понятие о личности. Соотношение понятий личность, индивид, индивидуальность. Структура личности. Биологическое и социальное в структуре личности: основные подходы: биогенетический, социогенетический, психогенетический. Психологические теории личности: З. Фрейда, А. Маслоу, Г. Олпорта и Р. Кеттелла, К. Хорни, Дж. Мида «теория ролей», теория личности Дж.Келли. Активность личности, ее потребности, мотивы и цели. Понятие о мотивации. Мотивационная сфера личности. Влияние мотивации на продуктивность деятельности. Закон Йеркса-Додсона. Самосознание, самооценка и уровень притязаний личности.

### **Практическое (семинарское) занятие 7. Деятельность**

Вопросы для обсуждения: Понятие о деятельности. Соотношение понятий: активность, поведение, деятельность. Основные положения теории деятельности Л.С. Выготского, С.Л. Рубинштейна, А.Н. Леонтьева. Структура деятельности. Действия и операции по А.Н. Леонтьеву. Потребности, мотивы и цели в структуре деятельности, их соотношение. Виды мотивов деятельности; мотивы и ценности. Освоение деятельности. Навыки в структуре деятельности и их взаимодействие. Основные виды деятельности и их психологическая характеристика (игра, учение, труд).

### **Практическое (семинарское) занятие 8. Способности**

Вопросы обсуждения: Понятие способностей. Виды и структура способностей. Задатки и способности. Классификация способностей. Уровни выраженности способностей. Психология одаренности. Проблема диагностики способностей.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Управление качеством**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 36 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- терминологию в области управления качеством, требования ГОСТ Р ИСО 9001-15, инструменты улучшения качества продукции

Должен уметь:

- применить на практике методы для улучшения качества продукции, инструменты улучшения качества выпускаемой продукции

Должен владеть:

- методами управления качеством продукции машиностроения с целью обеспечения наименьших затрат общественного труда при одновременном сохранении качества изделий

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Условия обеспечения долгосрочной конкурентоспособности**

Условия долгосрочной конкурентоспособности предприятия.

Содержание проекта подготовки производства и выпуска нового продукта:

- планирование и определение программы;
- проектирование и разработка продукции;
- проектирование и разработка процессов;
- валидация продукции и процессов;
- обратная связь, оценка и корректирующие действия

Основные понятия в области качества.

#### **Тема 2. Обзор требований ГОСТ Р 9001-15**

Обзор требований ГОСТ Р ИСО 9001-08 и ISO/TS 16949. Процессный подход. Модель системы менеджмента, основанная на процессном подходе. Совместимость с другими системами менеджмента. Цели стандартов. Общие положения. Применение. Нормативные ссылки. Термины и определения. Требования к документации. Управление документацией. Управление записями.

### **Тема 3. Основы FMEA анализа**

Анализ последствий потенциальных дефектов продукции и процессов. Ключевые показатели качества. Области применения. Цели проведения FMEA анализа. Принципы применения FMEA анализа. Задачи, решаемые при проведении FMEA анализа. Различные виды FMEA анализа. Состав FMEA команд и требования к их членам. Методика работы FMEA команды.

### **Тема 4. Основы MSA анализа**

Измерения как основа получения данных о качестве. Показатели приемлемости измерительных процессов. Анализ сходимости и воспроизводимости измерительного процесса. Анализ стабильности. Оценка смещения. Основные положения. Определения. Процесс анализа процесса измерений. Компетентность персонала. Планирование процесса анализа процессов измерений.

### **Тема 5. Применение процедур PPAP во взаимодействии с поставщика с потребителем**

Процедура PPAP как основа взаимодействия поставщика и потребителя автокомпонентов. Подготовка информационного обеспечения для управления качеством на этапе технологического проектирования. Применение одобрения производства автомобильных компонентов. Схема одобрения производства автомобильных компонентов. 5 Представление документов и образцов автомобильных компонентов. Состав документов и образцов, представляемых потребителю.

### **Тема 6. Основы SPC анализа**

Основы статистического управления процессом изготовления автокомпонента. Область применения. Нормативные ссылки. Обозначения и сокращения. Термины и определения. Основные цели. Общий перечень методов и приемов. Методы и приемы SPC. Контрольные карты. Расчет контрольных границ. Описание рекомендуемых методов SPC.

### **Тема 7. Аудит систем менеджмента качества**

Основы подготовки и проведения аудита СМК. Область применения. Нормативные ссылки. Термины и определения. Принципы проведения аудита. Управление программой аудита. Последовательность процессов управления программой аудита. Разработка целей программы аудита. Внедрение программы аудита. Показатели результативности СМК. Мониторинг программы аудита.

### **Тема 8. Премии по качеству**

Премия Деминга. Критерии премии Деминга. Национальная премия качества М.Бэлдриджа. Критерии национальной премии качества М. Бэлдриджа. Процедура оценки претендентов на премию. Европейская премия (награда) качества (EQA). Критерии премии качества EQA. Критерии премии Совета Министров РФ по качеству. Самооценка СМК.

### **Тема 9. Производственные системы на основе методов бережливого производства**

Внедрение производственных систем на основе "Бережливого производства". Область применения методов бережливого производства. Термины и определения, применяемые при

внедрении методов бережливого производства. Обзор основных методов и инструментов "бережливого производства". Основные методы и инструменты "бережливого производства".

#### **Тема 10. Оценка адекватности данных измерений для целей контроля и управления процессом выпуска продукции**

Проведение измерений. Формирование эталонной выборки. Расчет погрешности измерения. Оценка погрешности процесса измерений для целей контроля и управления качеством производственной партии. Оценка пригодности данных измерений. Применение однофакторного дисперсионного анализа для поиска "выделяющихся значений" в измеренной выборке.

#### **Тема 11. Оценка точности обработки партии деталей вероятностным методом**

Расслоение данных измерений с применением гистограмм. Построение гистограммы для различных вариантов интервалов. Оценка действующего закона распределения. Расчет характеристик нормального закона распределение. Расчет потенциального уровня брака. Расчет индексов сходимости и воспроизводимости процесса.

#### **Тема 12. Управление процессами выпуска продукции по данным альтернативного контроля**

Выполнение процедуры контроля единичного показателя качества детали. Формирование протокола контроля в виде листка соответствий параметра. Подготовка исходных данных для нанесения на поле контрольной карты. Расчет значений контрольных границ. Построение контрольной карты альтернативных данных. Формирование по данным контрольной карты о приемлемости процесса.

#### **Тема 13. Управление процессом выпуска продукции по данным индивидуальных значений показателей точности**

Формирование протокола данных для контрольной карты индивидуальных значений (средних значений. Расчет значений размахов (скользящих размахов). Формирование количественных данных). Расчет значений контрольных границ. Построение контрольной карты количественных данных. Выводы о аттестации технологического процесса.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Логистика**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 36 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

### **1. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- специфику применения инструментария логистики к управлению потоками, потоковыми процессами машиностроительной организации

Должен уметь:

- использовать знания концептуальных основ логистики для разработки эффективной логистической стратегии деятельности машиностроительной организации

Должен владеть:

- принципами логистического подхода управлению потоками и потоковыми процессами при выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий

### **2. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Важность, цели и задачи логистики . Основы экономических знаний в различных сферах деятельности логистики. Основные понятия логистики.**

Общая цель логистики. Основные задачи логистики. Практическая сторона логистики, суть появления в США и с отставанием в России. Смысл применения логистики, инструменты логистики. История появления и развития логистики.

Материальный поток, информационный поток, логистический канал, логистическая система.

**Тема 2. Формирование и регулирование запасов. Организации производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования логистики. Распределительная логистика.**

Понятие запаса. Причины образования. Сущность и значение производственного запаса. Расчет параметра регулирования запасов. Системы регулирования запасов.

Место распределительной логистики и ее функции в логистической системе. Показатели

распределительной логистики. Методы оптимизации товародвижения.

**Тема 3. Информационная система логистики. Логистика распределения.  
Транспортная логистика.**

Цели создания информационной системы. Основные принципы построения информационной системы. информационно-справочный режим.

Цели и задачи транспортной логистики. Виды транспортных средств и их классификация. Ключевые показатели логистики. Факторы, влияющие на выбор транспортных средств. Показатели транспортной логистики.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Гидро- и пневмооборудование технологических систем**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы на 108 часов.

Контактная работа - 32 часа, в том числе лекции - 16 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 16 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 40 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- назначение и области применения гидравлических и пневматических приводов; принципы действия объемных гидравлических и пневматических машин, основы расчета гидро - и пневмоприводов; основные особенности работы и эксплуатации пневмогидравлических систем

Должен уметь:

- выбирать, осваивать и внедрять тип гидравлического или пневматического привода для заданных условий работы, определять ее силовые и кинематические характеристики; составлять гидравлические схемы систем приводов

Должен владеть:

- методами выполнения расчетов гидравлических и пневматических машин; методами оценки возможностей применения гидро - и пневмоприводов гидравлических и пневматических системах общими инженерными методами проектирования, освоения и внедрения типовых систем гидро - и пневмоприводов;

### **5. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Гидравлика**

**Содержание лекционных занятий:** Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Основные физические свойства жидкостей и газов. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Пьезометрическая высота. Вакуум. Измерение давления. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Сила давления жидкости на криволинейные стенки. Плавание тел. Закон Архимеда. Прямолинейное равноускоренное движение сосуда с жидкостью. Равномерное вращение сосуда с жидкостью. Кинематика и динамика жидкости. Линия тока, трубка тока, струйка тока, струйчатая модель потока. Расход. Уравнения расхода. Уравнение неразрывности для

потока жидкости в трубе. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и для потока реальной (вязкой) жидкости. Гидравлические потери. Уравнение Бернулли для относительного движения. Примеры использования уравнения Бернулли в технике. Применение уравнения количества движения к жидкости. Основы гидродинамического подобия. Критерии подобия. Режимы течения жидкости в трубах. Кавитация. Теория ламинарного течения в круглых трубах. Начальный участок ламинарного течения. Турбулентное течение. Основные сведения. Турбулентное течение в шероховатых и некруглых трубах. Местные гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов). Гидравлический расчет трубопроводов. Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов. Сложные трубопроводы. Трубопроводы с насосной подачей жидкости. Неустановившееся движение жидкости в жестких трубах. Инерционный напор. Гидравлический удар.

**Содержание лабораторных занятий:** Определение формы свободной поверхности жидкости в равномерно вращающемся вокруг вертикальной оси цилиндрическом сосуде. Исследование потока жидкости в канале переменного сечения. Исследование режимов движения жидкости в цилиндрической трубе. Определение коэффициента гидравлического трения. Определение коэффициента потерь в местных гидравлических сопротивлениях.

### **Тема 2. Объемные гидромашины и гидропередачи**

**Содержание лекционных занятий:** Назначение, принцип действия, основные параметры, характеристики, классификация, области применения, достоинства и недостатки объёмных гидромашин. Объёмные насосы. Поршневые и плунжерные насосы. Индикаторная диаграмма, КПД. График изменения подачи, способы выравнивания подачи. Роторные гидромашины: радиально-поршневые, аксиально-поршневые, пластинчатые, шестеренные и винтовые. Объемные гидропередачи.

**Содержание лабораторных занятий:** Изучение конструкций объёмных роторных радиально-поршневых и аксиально-поршневых гидромашин. Изучение конструкций объёмных роторных пластинчатых и шестеренных гидромашин. Энергетические испытания объёмного насоса. Кавитационные испытания объёмного насоса.

### **Тема 3. Объемные гидро- и пневмоприводы и элементы гидропневмоавтоматики**

**Содержание лекционных занятий:** Назначение, принцип действия, основные параметры, характеристики, классификация, области применения, достоинства и недостатки объёмных гидропневмоприводов, используемых в технологических системах. Составные части гидро- и пневмоприводов. Гидро- и пневмодвигатели. Силовые гидро- и пневмоцилиндры. Гидромоторы. Поворотные гидродвигатели. Общие сведения о распределителях, клапанах давления, дросселях, регуляторах потока, усилителях и др. аппаратах. Типовые схемы гидроприводов. Дроссельное, объёмное и объёмно-дроссельное регулирование. Следящий гидропривод. Особенности работы пневмопривода и пневмоаппаратуры. Элементы гидропневмоавтоматики.

**Содержание лабораторных занятий:** Изучение устройства и принципа действия элементов пневмоавтоматики. Составление и испытание принципиальных пневмосхем по условиям задачи.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Единичные технологии в цифровом производстве**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к дисциплинам обязательной части.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

технологическое оборудование опытного производства, методы восстановления деталей, организацию участков по восстановлению и ремонту деталей, оборудование аддитивных технологий, программные продукты, позволяющие цифровизировать единичное производство

Должен уметь:

подбирать оборудование ремонтного участка, формировать цифровое обеспечение единичного производства, применять методы аддитивных технологий в опытном производстве

Должен владеть:

методами аддитивных технологий, способностью подбирать оборудование единичного производства, построением цифровых моделей функционирования опытного производства, методами восстановления деталей и устранению исправимого брака

4.

### **5. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Технологии ремонтного производства**

Введение. Общие сведения по проектированию механосборочных участков и цехов. Подготовка исходных данных и порядок проектирования механосборочных производств. Состав и количество основного оборудования. Расчет числа основных производственных рабочих. Виды фундаментов для металлорежущего оборудования.

#### **Тема 2. Технологии опытного производства**

Сфера опытного производства. Проектирование транспортной системы. Проектирование системы инструментообеспечения. Проектирование систем ремонтного и технического обслуживания механосборочного производства. Проектирование системы контроля качества изделий. Проектирование системы охраны

труда персонала

### **Тема 3. Аддитивные технологии**

Способы классификации аддитивных технологий Основные типы АТ Источники стандартизации АТ Сравнение типов Bed Deposition и Direct Deposition Виды АТ типа SLA Виды АТ типа FDM Особенности технологий типа FDM Особенности технологий типа SLA Особенности технологий типа SLS Особенности технологий типа LOM Особенность АТ как энерго- и ресурсосберегающих технологий Особенности технологий типа EBM Основы ресурсосберегающих принципов АТ Принципы выбора АТ для предприятия Принципы обоснования принятия технического решения при разработке проекта с применением аддитивных технологий Принципы выбора технических средств и аддитивных технологий экологических последствий их применения Экологические последствия применения аддитивных технологий Методы создания и корректировки компьютерных моделей Теоретические основы производства изделий методом послойного синтеза Машины и оборудование для выращивания металлических изделий Эксплуатация аддитивных установок Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий..

### **Тема 4. Цифровизация единичного производства.**

Разработка задания по строительной, сантехнической и энергетической части. Экономическое обоснование проекта. Проектирование систем подготовки и управления производственным процессом. Принципы и структура построения основных производственных и вспомогательных процессов. Схема информационных связей производственного процесса.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Технологии интеллектуального производства**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части. Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 36 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

#### **4. Должен знать:**

понятия базового процессорного элемента искусственной нейронной сети (ИНС); понятия искусственного интеллекта, интеллектуальной системы, базы правил, машины логического вывода, лингвистического процессора, лексического процессора; классификацию интеллектуальных систем, понятия системы на естественном языке, экспертной системы, расчетно-логической системы, искусственных нейронных сетей, систем с генетическими алгоритмами, многоагентных систем; понятия статической экспертной системы, информационно-советующей системы, динамической экспертной системы, экспертной системы реального времени;

#### **Должен уметь:**

использовать аппарат нечеткой логики для построения интеллектуальных систем; осуществлять реализацию логического вывода в экспертных системах; проводить обучение многослойной искусственной нейронной сети; осуществлять реализацию интеллектуального анализа данных в форме автоматизированных информационных систем; применять языки декларативного стиля программирования для построения интеллектуальных систем.

#### **Должен владеть:**

ОПК-10 средствами реализации систем на основе применения нечеткой логики; технологией функционирования расчетно-логических систем, методами поиска оптимальных решений, технологией формирования систем с генетическими алгоритмами; технологией построения мультиагентных систем; технологией интеллектуального анализа данных; методами описания процессов в системах поддержки принятия решений, базовыми технологиями реализации систем поддержки принятия решений.

### **5. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Интеллектуальные технологии**

Понятие искусственного интеллекта.

Классификация интеллектуальных систем

## **Тема 2. Классы интеллектуальных технологий**

Экспертные системы

Искусственные нейронные сети. Системы на основе нечеткой логики

Системы с генетическими алгоритмами. Мультиагентные системы.

## **Тема 3. Прикладные интеллектуальные технологии**

Технология проектирования экспертных систем

Технология создания искусственных нейронных сетей и многоагентных систем

Технология интеллектуальных систем управления. Технология интеллектуального анализа данных

Системы поддержки принятия решений

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Бережливое производство**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 30 часов, в том числе лекции - 10 часов, практические занятия - 20 часа, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 42 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- как осуществляется управление совершенствованием компании; особенности подходов, инструментов бережливого производства при разных вариантах организации системы; алгоритм внедрения бережливого производства на предприятии

- основы бережливого производства, понятия, категории, определения бережливого производства

Должен уметь:

- решать практические задачи при организации и управлении предприятием и офисом на принципах Лин; проводить мероприятия по реализации проектов по бережливому производству с целью самосовершенствования в течение всего периода жизни компании

- проводить мероприятия по реализации проектов по бережливому производству с учетом необходимости обеспечения безопасных условий жизнедеятельности

Должен владеть:

эффективными технологиями организации проекта основанными на принципах бережливого производства; способностью участвовать в управлении проектом, программой внедрения технологических и продуктовых инноваций или программой организационных изменений

- программой внедрения технологических и продуктовых инноваций или программой организационных изменений с учетом необходимости обеспечения безопасных условий жизнедеятельности

### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Содержание и экономические результаты проекта подготовки производства и выпуска нового продукта.**

Механизмы управления проектами подготовки производства. Менеджмент. История зарождения науки об организации труда. Научная организация труда. Принципы эффективного менеджмента. Повышение эффективности деятельности предприятия. Основные стандарты по "Бережливому производству". Затраты и результаты деятельности предприятия. Потери в производстве как следствие ошибок и упущений на ранних этапах. Виды потерь в Бережливом производстве.

## **Тема 2. Условия и организация работы компании "Тойота". Концепция "Бережливого производства". Нормирование труда.**

Бережливая организация. Понятие о потребителе. Понятие о ценности и потерях. Эффективность. Производительность труда. Факторы роста производительности труда. Прибыль предприятия. Прибыльность как основа конкурентоспособности предприятия. Условия прибыльности предприятия. Долгосрочная конкурентоспособность предприятия. Нормирование труда. Хронометраж. Фотография рабочего времени. Микроэлементное нормирование труда.

Контрольная работа. Инструменты, направленные на выявление производственных потерь. Микроэлементное нормирование.

Расчёт показателей трудового процесса. Представить по структуре: 1.Карта содержания трудового процесса. 2. Микроэлементное нормирование по заданной операции. 3. Расчёт показателей тяжести, сложности, условий, интенсивности труда.

## **Тема 3. Процесс создания ценности для потребителя. Оценка производительных и непроизводительных затрат.**

Ценности и потери. Процессы, создающие ценность. Процессы, не создающие ценность. Техничко-экономический анализ. Перепроизводство. Излишек запасов. Ожидание (простои). Транспортировка. Лишние движения. Излишняя обработка. Переделка (дефекты). Потери неэффективного менеджмента. Организация производственного и трудового процесса. Пути сокращения цикла выполнения работ. Оценка производительных и непроизводительных затрат.

Практическая работа 1. Оптимизация времени выполнения задания на контроль партии деталей.

Разработать рекомендации по оптимизации рабочего времени на выполнение производственного задания. Представить по структуре: 1. Результаты измерений деталей. 2. Рабочее время до и после оптимизации. 3. Мероприятия по оптимизации трудового процесса.

## **Тема 4. Организация рабочего пространства на рабочем месте по методике 5S. Способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах.**

Технология создания эффективного рабочего места. Цели внедрения 5S. Сортировка. Систематизация. Содержание в чистоте. Стандартизация. Соблюдение и совершенствование. Стандарты поддержания чистоты и порядка. Визуализация. Операционная инструкция. Преимущества внедрения 5S на предприятии. Неэффективный менеджмент. Способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах.

Практическая работа 2. Организация рабочего места по системе 5S.

Разработать планировку рабочего места. Представить по структуре: 1.Оптимизация

рабочего пространства по системе 5S. 2. Планировка рабочего места.

### **Тема 5. Балансировка производственных линий с применением диаграммы Ямазуми.**

Перебалансировка процессов. Цели выравнивания процессов. Шаги по выравниванию процессов. Оптимизация работы конвейера. Кайдзен и эксперимент: оптимизация. Балансировка производственных линий с применением диаграммы Ямазуми. Стандартная операционная карта. Визуальные элементы стандартной рабочей инструкции. Производственная логистика. Кайдзенпроект. Системы моделей объектов (процессов) деятельности.

Практическая работа 3. Разработка Рабочей инструкции рабочего.

Разработать Рабочую инструкцию трудового процесса рабочего. Представить по структуре: 1. Порядок подготовки к работе для эффективного труда рабочего. 2. Действия по обеспечению безопасного труда рабочего. 3. Действия по обеспечению качества выполнения трудового процесса. 4. Действия по завершению работы.

### **Тема 6. Картирование потока создания ценности. Стандартизированная работа.**

Поток создания ценности. Карта потока создания ценности. Картирование производственных процессов. Количественные показатели потока создания ценности. Методика картирования потока. Карта текущего состояния. Карта будущего состояния. Методы анализа и решения проблем. Карта решения проблем. План выполнения. Стандарт. Стандартизированная работа.

### **Тема 7. Технический регламент обслуживания технологического оборудования. Методология тотального обслуживания С. Накаджимы (TPM).**

Цели TPM. Виды потерь в TPM. Условия применения TPM. KPI-показатели. OEE - показатель эффективности использования оборудования. Взаимосвязь обслуживания и частоты поломок. Период возникновения поломок. Виды поломок оборудования. Виды износа. Закрепление ответственности за состоянием оборудования на рабочих местах. Шаги самостоятельного обслуживания. Основные потери на оборудовании. Сокращение времени ремонтов.

### **Тема 8. Методика быстрой переналадки оборудования SMED. Вытягивающая система обеспечения рабочих мест ресурсами КАНБАН. Организация поставок ресурсов по системе "Точно вовремя" (Just in Time).**

Методика быстрой переналадки оборудования С. Синго "SMED". Цели SMED. Сферы применения системы SMED. Этапы внедрения SMED. Метод сокращения времени на переналадку. Шаги и результаты SMED. Результаты внедрения SMED. Вытягивающая система обеспечения рабочих мест ресурсами (Канбан). Основные преимущества системы Канбан. Производственный Канбан. Шаги внедрения Канбан. История возникновения метода Just in Time. Области применения метода JIT. Базовые принципы системы "Точно вовремя" (just in Time). Движение сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции при использовании метода JIT. Предпосылки эффективного применения метода. Предотвращение потерь. Преимущества внедрения JIT. Возможные проблемы применения JIT. Условия эффективного применения. Примеры применения метода.

### **Тема 9. Управление подготовкой производства как инструмент предупреждения потерь. Методология "Встроенного качества".**

APQP-проект. APQP-команда. Механизмы управления проектами подготовки производства. Методология "Встроенного качества". Преимущества Встроенного качества. Инструменты Встроенного качества. Jidoka (Дзидока). Рока-юке (Пок аёкэ). Стандартизация. Этапы внедрения Встроенного качества. Петли качества. Инструменты качества. Диаграмма Исикавы. Диаграмма Парето. Работа с проблемами.

**Тема 10. Вовлечение персонала в постоянное улучшение. Эффективные методы мотивации.**

Вовлечение персонала в постоянное улучшение. Эффективный менеджмент управления персоналом. Эффективные методы мотивации и стимулирования труда персонала на предприятии. Лидерство. Психологический климат в коллективе. Найм и адаптация персонала. Наставничество. Совещание. Система оплаты труда. KPI. Организация признания результатов и вознаграждений. Соотношение темпов роста производительности труда и средней заработной платы.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Электротехника и электрооборудование технологических систем**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.08 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 90 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, основы стандартных методов выбора электрооборудования и подходов к его проектированию

Должен уметь:

- выбирать и использовать электрооборудование машиностроительных предприятий

Должен владеть:

- навыками выбора и освоения электрических машин и элементов электроники для узлов электротехнического оборудования

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Цепи постоянного тока.**

Основные понятия об электрических цепях. Элементы электрических цепей и их параметры. Основные законы теории электрических цепей (Обобщенный закон Ома. Законы Кирхгофа). Эквивалентные преобразования. Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Применение законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Энергетический баланс в электрических цепях.

#### **Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока**

Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Комплексный метод расчета в форме. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Резонансные явления в электрических цепях. Коэффициент мощности установок.

#### **Тема 3. Трехфазные цепи.**

Основные понятия о многофазных цепях переменного тока. Способы соединения

источника и приемника в трехфазных цепях. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях. Векторные диаграммы в различных режимах работы приемников трехфазной цепи. Мощности приемников при любом роде нагрузки

#### **Тема 4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов.**

Основные сведения о трансформаторах. Устройство и принцип действия. Режимы работы. Параметры трансформаторов. КПД трансформатора. Назначение. Конструкция и принцип действия электрических машин постоянного и переменного токов. Характеристики машин. Получение вращающегося магнитного поля. Пуск в ход и регулирование частоты вращения двигателя

#### **Тема 5. Электронно-дырочный переход.**

Общие понятия о полупроводниках. Типы проводимостей полупроводников. Токи в полупроводниках. Принцип действия электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное смещения электронно-дырочного перехода. Контактная разность потенциалов, емкость электронно-дырочного перехода. Полупроводниковые диоды.

#### **Тема 6. Биполярные, полевые транзисторы.**

Принцип действия биполярного и полевого транзисторов. Режимы работы. Схемы включения. Параметры схемы замещения транзистора. Особенности работы полевых транзисторов. Характеристики биполярных и полевых транзисторов. Коэффициенты передачи по току. Определение параметров биполярных транзисторов

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Введение в профессиональную деятельность**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок " Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 54 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- области и объекты профессиональной деятельности

Должен уметь:

- ставить и решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности

Должен владеть:

- способностью участвовать в постановке целей проекта (программы) его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении критериев

- решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности

### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Обобщённые задачи профессиональной деятельности в области машиностроения**

1. Анализ учебного плана и федерального государственного стандарта по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"

2. Профессиоанльные стандарты, соответствующие направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"

3. Типовые задачи специалистов в области машиностроения

**Тема 2. Структура профессиональной деятельности**

1. Анализ трудовых функций, доступных после освоения уровня "бакалавр" согласно профессиональным стандартам в области машиностроения.
2. Примеры последовательности решения профессиональных задач.
3. Осознание места бакалавра и границ полномочий по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" в производственном процессе.

### **Тема 3. Техническое задание на выполнение задач машиностроения**

1. Типовые элементы Технического задания согласно ГОСТ 15.016-2016 "Система разработки и постановки продукции на производство. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ Требования к содержанию и оформлению"

2. Оформление Введения в пояснительной записке к документации. Постановка целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Программирование в инженерных задачах**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц на 180 часа.

Контактная работа - 48 часа, в том числе лекции - 16 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 32 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 96 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

- парадигмы, архитектурные черты, семантику и синтаксис языка программирования Python, назначение, устройство и свойства основных структур данных и конструкций языка Python, модули и пакеты для решения различных прикладных и научных задач

Должен уметь:

- разрабатывать программный код и алгоритмы решения различных инженерных задач, использовать для разработки и отладки программ интегрированные среды разработки.

Должен владеть:

- навыками чтения, написания, отладки и тестирования программ на высокоуровневом языке программирования в интегрированной среде разработки

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Введение в Python.**

История создания. Области применения и перспективы. Структура программы на языке Python. Установка Python. Доступ к документации. Ввод и вывод данных.

##### **Тема 2. Типы данных и операции..**

Переменные: именованное переменных, присваивание значения переменным, удаление переменных. Операторы: математические операторы, двоичные операторы, приоритет выполнения операторов. Типы данных: числовые типы, строки, списки, кортежи, множества, диапазоны, словари. Операторы для работы с последовательностями и отображениями. Переменные: именованное переменных, присваивание значения переменным, удаление переменных. Операторы: математические операторы, двоичные операторы, приоритет выполнения операторов. Типы данных: числовые типы, строки, списки, кортежи, множества, диапазоны, словари. Операторы для работы с последовательностями и отображениями.

##### **Тема 3. Инструкции и синтаксис.**

Простые и составные инструкции в Python. Условные операторы. Циклы в Python.

Инструкции управления циклом.

#### **Тема 4. Функции, модули и пакеты.**

Функции. Создание пользовательских функций. Аргументы функций. Область видимости переменных. Рекурсия. Модули, импортирование модулей.

#### **Тема 5. Работа с файлами.**

Работа с файлами. Посимвольное и побитовое чтение из файла и запись в файл.

#### **Тема 6. Объектно-ориентированное программирование (ООП).**

Объектно-ориентированное программирование. Методы класса. Наследование. Композиция. Перегрузка арифметических операторов. "Магические методы". Конструктор и деструктор класса

#### **Тема 7. Графический интерфейс пользователя.**

Графический интерфейс пользователя (GUI). Событийно-ориентированное программирование. Инструменты для создания графического интерфейса пользователя - модуль стандартной библиотеки Tkinter. Модуль Tkinter и класс Tk. Основные виджеты, упаковщики. Привязка событий.

#### **Тема 8. Функциональное программирование в Python.**

Введение в функциональное программирование в Python. Функции как аргументы. Анонимные функции. Списковые включения в Python. Встроенные функции высших порядков: map, filter, reduce. Инженерные и научные вычисления на языке Python, библиотека NumPy.

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

### Цифровое проектирование

#### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок "Дисциплины (модули)" Б1.О.27 основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технология машиностроения)" и относится к обязательной части. Осваивается на 3 курсе в 5 семестре

#### 2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 54 часов, в том числе лекции - 18 часов, лабораторные работы - 18 часов, практических работ – 18, контроль самостоятельной работы -36 часов.

Самостоятельная работа - 54 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

#### 3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):

Должен знать:

цели, задачи и методики разработки проектов в машиностроении; методику проведения профессиональной подготовки в области машиностроения с применением цифровых технологии; современные системы, алгоритмы и цифровые системы автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, применяемые для решения профессиональных задач.

Должен уметь:

определять порядок выполнения работ по разработки проектов с применением прикладного программного обеспечения; обеспечивать оптимальные характеристики проектируемых изделий с применением современного ПО; разрабатывать и применять алгоритмы и цифровые системы инженерных расчетов и автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования.

Должен владеть:

навыками применения цифровых технологий в машиностроении; навыками организации работы коллективов исполнителей для разработки проектов в машиностроении; навыками применения и разработки алгоритмов для решения инженерных задач с применением современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности.

#### 4. Содержание (разделы)

##### Тема 1. Цифровые технологии проектирования в машиностроении

Основы цифрового описания структуры, формы, размеров и свойств объектов машиностроительных производств.

Цифровое прототипирование и виртуальные испытания цифрового макета.

Технологии виртуальной и дополненной реальности для определения и улучшения эргономических показателей проектируемых изделий.

## **Тема 2. Имитационное моделирование цифрового производства**

Понятия имитационного моделирования.

Имитационное моделирование в проектировании и оптимизации цифрового производства.

## **Тема 3. Цифровая трансформация в промышленности**

Цифровое производство и стратегия цифровизации.

Цифровая трансформация предприятий.

Разработка модели цифровой трансформации предприятия.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Эффективное проектирование автоматизированных производств**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 40 часов, в том числе лекции - 10 часов, практические занятия - 10 часов, лабораторные работы - 20 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 32 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

технологические процессы как основы создания производственной системы; состав и количество основного оборудования в поточном и непоточном производствах; порядок проектирования автоматизированных участков и цехов машиностроительного производства; принципы размещения основного оборудования на производственных участках; метрологическое, инструментальное, транспортное, складское и энергетическое обеспечение производства; методы проектирования машиностроительных производств на уровне участка и цеха; особенности подходов к разработке проектов машиностроительных участков и цехов для поточного и непоточного производства, оценке их инновационного потенциала

Должен уметь:

выполнять оптимальные компоновочно- планировочные решения производственной системы на уровне участков и цехов машиностроительного производства; проектировать автоматизированные участки и цеха машиностроительного производства; разрабатывать схемы, планы расположения технологического оборудования на производственных участках; выбирать системы инструментообеспечения

Должен владеть:

способностью выполнять оптимальные компоновочно-планировочные решения производственной системы на уровне участков и цехов машиностроительного производства; способностью выполнять проектные расчеты необходимого оборудования, транспорта, основных и вспомогательных работников участков и цехов, площадей участков и цехов

#### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Общие сведения по проектированию автоматизированных механосборочных участков и цехов**

Введение. Общие сведения по проектированию механосборочных участков и цехов. Подготовка исходных данных и порядок проектирования механосборочных производств. Состав и количество основного оборудования. Расчет числа основных производственных рабочих. Виды фундаментов для металлорежущего оборудования.

## **Тема 2. Проектирование интеллектуальных систем обеспечения производства**

Проектирование складской системы. Проектирование транспортной системы. Проектирование системы инструментообеспечения. Проектирование систем ремонтного и технического обслуживания механосборочного производства. Проектирование системы контроля качества изделий. Проектирование системы охраны труда персонала

## **Тема 3. Стадии проектирования производства**

Основные этапы проекта участка, цеха, производства. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект. Рабочий проект. Задание на проектирование связи, сигнализации, трансформаторной подстанции. Требования к результатам каждого этапа. Определение основных технико-экономических показателей вариантов проекта, их анализ и выбор наилучшего.

## **Тема 4. Компонентно- планировочные решения цехов.**

Разработка задания по строительной, сантехнической и энергетической части. Экономическое обоснование проекта. Проектирование систем подготовки и управления производственным процессом. Принципы и структура построения основных производственных и вспомогательных процессов. Схема информационных связей производственного процесса.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Интернет вещей в цифровом производстве**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технология машиностроения)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц на 108 часа.

Контактная работа - 36 часа, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

принципы организации и функционирования "Интернета Вещей" включая аппаратный уровень взаимодействия основные факторы развития "Интернета Вещей", существующие технологии направление развития в области "Интернета Вещей".

Должен уметь:

работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino и Raspberry Pi), разбираться в существующих IoT-технологиях ("Интернета Вещей") и применять их к конкретным сценариям.

Должен владеть:

терминологическим аппаратом, базовыми навыками программирования конечных устройств, базовыми навыками по подключению конечных устройств в сеть.

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Введение в "Интернет Вещей".**

Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".

##### **Тема 2. Основы программно-аппаратных платформы IoT технологий, встраиваемые системы.**

Общая информация, области применения, практическая реализация, основные понятия, технологии, стандарты и протоколы. Приложения для современных программно-аппаратных платформ. Конечное устройство "Интернета вещей". Работа через проводное соединение. Команды в консоли устройства. Аппаратное обеспечение «Интернета вещей» и встраиваемые системы для различных технологий.

##### **Тема 3. Программные платформы IoT технологий и встраиваемых систем.**

Программное обеспечение. Операционные системы, программные стеки и языки программирования. Программные стеки современных платформ. Протокол передачи данных MQTT. Получение данных из облака. Квоты в "Облаке". Отображение меток на

карте. Отправка данных в облако.

#### **Тема 4. . Протоколы программно-аппаратных платформ IoT технологий и встраиваемых систем.**

Протоколы. Сети ZigBee. Профили ZigBee, стандарт ZigBee Light Link, 6LoWPAN. Беспроводной стандарт Bluetooth Low Energy (BLE). Структура стека протоколов BLE, отличия от классического Bluetooth. Сетевая модель OSI.

#### **Тема 5. Программирование программно-аппаратных платформ IoT технологий и встраиваемых систем.**

Основы программирования современных микроконтроллеров. Линейки современных модулей Разработка приложений для модулей. Среда разработки. Дополнительные компоненты. Структура программы, основные функции для работы с периферией. Программирование микроконтроллеров: кнопки, светодиоды, таймеры, датчики. Отладка программ. Языки разметки данных. XML, YAML, JSON. Разбор JSON.

#### **Тема 6. Разработка приложений программно-аппаратных платформ Интернета вещей и встраиваемых систем.**

Беспроводное взаимодействие на базе современных модулей. Стеки современных стандартов (типы устройств, алгоритм соединения в сеть, адресация). Программирование беспроводного взаимодействия для стеков современных стандартов на базе шаблона. Разработка веб-приложений для автоматизации взаимодействия устройств. Обеспечение соблюдения условий.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)  
Элективные курсы по физической культуре и спорту**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок " Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.  
Осваивается на 1, 2, 3 курсах в 2, 3, 4, 5, 6 семестрах.

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 часов.  
Контактная работа - 328 часов, в том числе лекции - 0 часов, практические занятия - 328 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.  
Самостоятельная работа - 0 часов.  
Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.  
Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре; зачет в 3 семестре; зачет в 4 семестре; зачет в 5 семестре; зачет в 6 семестре.

**3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

физиологические эффекты физических упражнений различной направленности, методические основы занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений, а также основополагающие принципы физического воспитания, позволяющие рационально организовать самостоятельные занятия.

Должен уметь:

планировать и реализовывать программы самостоятельных занятий физкультурно-оздоровительной и спортивной направленности с индивидуализированными параметрами нагрузок, соответствующими уровню физической подготовленности и показателям здоровья

Должен владеть:

системой практических умений и навыков, обеспечивающих разностороннее развитие в процессе самостоятельной тренировочной деятельности двигательных способностей организма, а также воспитание морально-волевых и психических качеств личности, необходимых для эффективного выполнения профессиональных обязанностей, социальной активности и полноценной личной жизни..

**4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Общая физическая подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по общей физической подготовке .

Ознакомление с системой оценки успеваемости по дисциплине.

Упражнения специальной физической подготовки (на развитие общей выносливости, силы, гибкости, координации движений).

Упражнения на расслабление.

Упражнения на внимание.

## **Тема 2. Легкая атлетика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по легкой атлетике.

Обучение техники бега на короткие дистанции: выполнение стартовых положений, техника низкого старта, стартовый разгон, бег по дистанции, финиширование.

Обучение техники бега на средние дистанции: техника высокого старта, распределение сил на дистанции, финиширование.

Контрольное тестирование физической подготовленности в беге на 100 м и 2000-3000 м.

## **Тема 3. Волейбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по волейболу.

Игровая стойка. Приём и передача мяча двумя руками сверху.

Прыжки, падения, бег приставными шагами.

Приём и передача мяча двумя руками снизу.

Нижняя прямая подача.

Верхняя прямая подача.

Выполнение игроком подачи планер.

Учебная игра.

Контрольное тестирование уровня овладения техническими элементами игры в волейбол.

## **Тема 4. Лыжная подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по лыжной подготовке.

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по лыжной подготовке, оценочные средства для контроля успеваемости.

Строевая подготовка с лыжами и на лыжах.

Изучение основ лыжной техники.

Равномерная тренировка низкой интенсивности (ЧСС130 уд/мин.) на слабопересечённой местности (2-3км).

## **Тема 5. Лыжная подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по лыжной подготовке.

Обучение техники поворота переступанием.

Обучение технике одновременного бесшажного хода (ОБХ).

Обучение скользящему шагу в попеременном двухшажном ходе (ПДХ).

Обучение попеременному двухшажному ходу с использованием палок с дальнейшим совершенствованием техники хода.

Сдача контрольных нормативов по лыжам.

## **Тема 6. Баскетбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по баскетболу.

Техника передвижений, стойки, остановки, повороты.

Бросок мяча в корзину со штрафной линии.

Ведение мяча на месте в игровой стойке и в движении с изменением скорости и направления передвижения.

Ведение мяча с поворотами и переводами мяча за спиной, под ногой.

Учебная игра.

Контрольное тестирование уровня овладения техническими элементами игры в баскетбол.

### **Тема 7. Легкая атлетика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по легкой атлетике.

Воспитание специальной выносливости, повторный бег на отрезки 1000 м. х 3-5 раз.

Воспитание скоростной выносливости.

Бег на отрезках 200-400 м. х 6-10 раз.

Развитие скоростно-силовых качеств.

Прыжки (подготовительные упражнения).

Обучение прыжку с места.

Контрольное тестирование физической подготовленности в беге на 100 м и 2000-3000 м.

### **Тема 8. Общая физическая подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по общей физической подготовке.

Упражнения общей и специальной физической подготовки (на развитие специальной выносливости, силы, силовой выносливости, скоростно-силовых качеств, максимальной скорости, координации движений, гибкости).

Упражнения на внимание.

Корригирующая гимнастика для мышц спины.

Гимнастика для глаз.

Утренняя гимнастика.

### **Тема 9. Атлетическая гимнастика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по атлетической гимнастике.

Обучить технике упражнений на тренажерах (уступающий режим, преодолевающий режим, статический режим, правильное дыхание).

Обучить технике упражнений со свободными отягощениями (гантелями, штангами, бодибарами).

Принципы подбора упражнений и проведения тренировок на максимальное увеличение силы мышц.

Комплекс упражнений № 1 с гантелями.

### **Тема 10. Бадминтон**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по бадминтону.

Способы держания ракетки и техника передвижений в бадминтоне (прыжки, повороты, выпады). Техника ударов по волану справа.

Техника ударов по волану слева.

Техника ударов по волану снизу. Техника короткой подачи в бадминтоне.

Техника ударов по волану сверху. Техника высокой далекой подачи.

Учебная игра.

Техника высокой атакующей подачи.

Техника плоской подачи.

Техника ударов по волану на уровне пояса. Тактические приёмы игры у сетки.

Нападающий удар в бадминтоне.

Учебная игра.

### **Тема 11. Лыжная подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по лыжной подготовке.

Обучение техники торможений падением, упором, плугом; прохождение спусков и подъёмов.

Обучение одновременному одношажному ходу с совершенствованием техники хода в целом.

Совершенствование техники ПДХ, ООХ, ОБХ.

Повторение упражнений строевой подготовки с лыжами и на лыжах.

Повторение основ лыжной техники.

### **Тема 12. Лыжная подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по лыжной подготовке.

Длительная тренировка низкой интенсивности (ЧСС до 140 уд/мин.) на слабопересечённой местности (3-5км).

Обучение одновременного двухшажного конькового хода с использованием палок с дальнейшим совершенствованием техники хода. Совершенствование техники ранее изученных ходов.

Развитие силы, быстроты, общей выносливости.

Определить степень технической подготовленности учащихся.

### **Тема 13. Атлетическая гимнастика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по атлетической гимнастике.

Обучение технике силовых упражнений с весом собственного тела для различных мышечных групп.

Комплекс упражнений № 2 на тренажерах и со свободными отягощениями.

Дыхательные упражнения.

Аутотренинг.

Попутная тренировка в режиме дня.

Упражнения специальной физической подготовки (на развитие общей выносливости, гибкости).

### **Тема 14. Футбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по футболу.

Остановки катящегося и летящего мяча внутренней стороной стопы.

Удар по мячу внутренней стороной стопы, серединой подъема, носком, пяткой, головой в прыжке.

Ведение мяча, с изменением направления и скорости передвижения.

Отбор мяча перехватом; в выпаде.

Передача мяча щечкой.

Обработка мяча в одно касание.

Жонглирование ногой, бедром, головой.

Игра в квадрате 4/2.

Учебно-тренировочная игра.

### **Тема 15. Легкая атлетика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по легкой атлетике. Повторение техники низкого и высокого старта, выполнение специально-беговых упражнений.

Повторение техники бега на короткие дистанции: выполнение стартовых положений, техники низкого старта, стартового разгона, бега по дистанции, финиширования.

Бег на короткие (30, 100 м) и средние дистанции (800, 1500 м).

Воспитание скоростной и специальной выносливости.

Повторение техники прыжка с места.

Контрольное тестирование физической подготовленности в беге на 100 м и 2000-3000 м.

### **Тема 16. Общая физическая подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по общей физической подготовке.

Дыхательные упражнения.

Аутотренинг.

Попутная тренировка в режиме дня.

Физкультминутка.

Физкультурная пауза.

Упражнения общей и специальной физической подготовки (на развитие общей и специальной выносливости, максимальной скорости, скоростной выносливости, силы, силовой выносливости, гибкости).

Упражнения на равновесие.

### **Тема 17. Баскетбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по баскетболу.

Подвижные игры с элементами баскетбола.

Прямая передача мяча на месте в парах и тройках; во встречном и поступательном движении.

Передача мяча с отскоком от пола.

Бросок мяча в корзину из-за трехочковой дуги.

Учебная игра.

Контрольное тестирование уровня овладения техническими элементами игры в баскетбол.

### **Тема 18. Лыжная подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по лыжной подготовке.

Обучение переходу от попеременного к одновременному ходу и от одновременного к попеременному ходу.

Совершенствование техники поворота переступанием.

Повторение техники одновременного бесшажного хода (ОБХ).

Обучение одновременного одношажного конькового хода с совершенствованием техники хода в целом.

Развитие скоростной выносливости, силы.

Развитие специальной выносливости, ловкости.

### **Тема 19. Лыжная подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по лыжной подготовке. Развитие общей выносливости, силы.

Совершенствование техники торможений падением, упором, плугом.

Совершенствование техники прохождения спусков и подъёмов.

Совершенствование техники классических и коньковых ходов.

Определить степень технической подготовленности учащихся.

Сдача контрольных нормативов по лыжам.

### **Тема 20. Волейбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по волейболу.

Выполнение игроком передачи при подготовке нападающего удара.

Выполнение игроком нападающего удара.

Блокирование игроком нападающего удара.

Блокирование нападающего удара двумя игроками.

Блокирование нападающего удара и тремя игроками.

Учебная игра.

Контрольное тестирование уровня овладения техническими элементами игры в волейбол.

### **Тема 21. Легкая атлетика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по легкой атлетике.

Отработка техники низкого и высокого старта, выполнение специально-беговых упражнений.

Повторение техники бега на средние дистанции: повторение техники высокого старта, распределения сил на дистанции, финиширования.

Отработка техники бега на короткие дистанции: выполнения стартовых положений, техники низкого старта, стартового разгона, бега по дистанции, финиширования. Отработка техники бега на средние дистанции.

Бег на короткие (30, 60, 100 м) и средние дистанции (800, 1500, 2000, 3000 м).

Воспитание общей выносливости.

Контрольное занятие по л/а.

Отработка техники прыжков в длину с места.

Контрольное тестирование физической подготовленности в беге на 100 м и 2000-3000 м.

## **Тема 22. Футбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по футболу.

Закрепление техники ведения мяча, с изменением направления и скорости передвижения.

Закрепление техники отбора мяча перехватом; в выпаде.

Закрепление техники передачи мяча щечкой.

Закрепление техники обработки мяча в одно касание.

Закрепление техники жонглирования ногой, бедром, головой.

Сдача контрольных нормативов по футболу.

Закрепление техники остановки катящегося и летящего мяча внутренней стороной стопы.

Закрепление техники удара по мячу внутренней стороной стопы, серединой подъема, носком, пяткой, головой в прыжке.

Учебно-тренировочная игра.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Основы автомобилестроения**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технология цифровых производств)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы на 108 часов.

Контактная работа - 54 часа, в том числе лекции - 36 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 54 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

принципы работы агрегатов, узлов и систем автомобилей, в частности двигателя, трансмиссии, ходовой части и несущей системы; эксплуатационные свойства двигателя внутреннего сгорания, агрегатов и систем трансмиссии, ходовой части

Должен уметь:

анализировать достоинства и недостатки конструкций автомобилей, давать им сравнительную оценку.

Должен владеть:

знаниями устройства, назначения и принципов действия агрегатов и систем автомобиля

#### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины. Двигатель внутреннего сгорания (ДВС).**

Введение. Предмет и задачи дисциплины. Конструкция автомобиля ФордЭксплорер в разрезе, особенности конструкции, компоновки, его основные узлы и агрегаты. Устройство, основные агрегаты и системы автомобилей, функциональные связи между ними. Классификация автомобилей. Назначение автомобилей, области применения. Основные требования, предъявляемые к автомобилям.

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС). Механизмы и системы ДВС: кривошипно-шатунный механизм, газораспределительный механизм, система охлаждения, система смазки, система питания. Особенности конструкции современных бензиновых, дизельных, газовых двигателей в разрезе на примере двигателей Форд, КАМАЗ, ВАЗ, ГАЗ.

**Тема 2. Шасси автомобиля: трансмиссия, ходовая часть и механизмы управления. Трансмиссия в целом. Сцепление. Коробка передач. Раздаточная коробка. Карданная передача. Главная передача. Дифференциал. Ходовая часть.**

## **Ведущие мосты. Подвеска. Колёса. Рулевое управление. Тормозная система.**

Трансмиссия:

Сцепление:

Конструкции сцеплений автомобилей КАМАЗ, ВАЗ, ГАЗ в разрезе и в сборе.

Коробка передач:

Конструкция коробок передач, синхронизаторы на примере разрезных макетов автомобилей КАМАЗ, Форд, ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, Daewoo, Subaru, многоступенчатые коробки передач на примере разрезных макетов коробки передач ZF: механизмы переключения передач; способы смазки коробок; планетарные передачи; гидромеханические и бесступенчатые передачи; вариаторы на примере планетарной системы ? универсальный многопоточный дифференциальный механизм и коробок с ГМП автобуса ЛИАЗ, ГАЗ.

Раздаточная коробка:

Конструкция раздаточных коробок на основе разрезных агрегатов КАМАЗ, Форд, УАЗ, УРАЛ, ЗИЛ, особенности их работы и механизмы управления раздаточными коробками. Коробки отбора мощности.

Карданная передача:

Конструкция карданных передач на примере разрезного автомобиля КАМАЗ, ФордЭксплорер, ВАЗ-Нива. Особенности работы карданной передачи в приводе ведущих колес.

Главная передача:

Конструкции одинарных и двойных (разнесенных) главных передач на примере разрезных агрегатов КАМАЗ, ФордЭксплорер, ВАЗ, ГАЗ. Особенности одинарных и двойных главных передач. Разнесенные главные передачи.

Дифференциал:

Конструкции дифференциалов (шестеренчатые, кулачковые, червячные) на основе разрезных макетов КАМАЗ, ФордЭксплорер, ВАЗ, ГАЗ.

Ходовая часть:

Ведущие мосты:

Конструкция мостов (управляемых, ведущих, комбинированных, поддерживающих), на примере разрезных агрегатов КАМАЗ, ФордЭксплорер, ВАЗ, ГАЗ. Полуоси, применяемые в приводе ведущих мостов.

Подвеска:

Конструкция подвесок на примере разрезного автомобиля КАМАЗ, ФордЭксплорер, ВАЗ, Нива.

Колёса:

Конструкции на основе разрезных колес автомобиля КАМАЗ, ФордЭксплорер, ВАЗ, Нива.

Рулевое управление:

Классификация и конструкции рулевых приводов, схемы рулевых трапеций на примере разрезного автомобиля ФордЭксплорер и разрезных макетов рулевого управления КАМАЗ, ВАЗ, Нива, ГАЗ.

Тормозная система:

Конструкция, классификация тормозных систем на примере разрезного автомобиля ФордЭксплорер и разрезных макетов рулевого управления КАМАЗ, ВАЗ, Нива, ГАЗ. Тормозные механизмы: классификация, конструкции на примере разрезного

автомобиля ФордЭксплорер и разрезных макетов рулевого управления КАМАЗ, ВАЗ, Нива, ГАЗ.

Шасси автомобиля: трансмиссия, ходовая часть и механизмы управления. Сцепление. Привод сцепления: назначение, устройство, принцип действия, конструкция сцепления и привода сцепления. Сравнить основные технические параметры и область применения.

### **Тема 3. Несущая система. Общие сведения об электрооборудовании.**

Несущие системы грузовых и легковых автомобилей, автобусов. Типы кузовов легковых автомобилей на примере разрезного легкового автомобиля ФордЭксплорер и разрезных макетов рам грузовых автомобилей КАМАЗ, ГАЗ. Аккумулятор, генератор, система электростартерного пуска двигателя, система зажигания, система освещения и световой сигнализации, контрольно-измерительные приборы на примере разрезного автомобиля ФордЭксплорер.

### **Тема 4. Основы теории автомобиля. Современные производства автомобилей в России и их дальнейшее развитие.**

Основы теории автомобиля. Силы, действующие на автомобиль при движении. Эксплуатационные свойства автомобиля. Влияние конструктивных параметров автомобиля на эксплуатационные свойства. Современные производства автомобилей в России и их дальнейшее развитие. Перспективы развития конструкций ДВС и автомобилей.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Разработка нового продукта**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы на 108 часов.

Контактная работа - 54 часа, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 36 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 54 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

методы определения функциональных показателей, показателей технической эффективности продуктов машиностроения с применением ИТ

Должен уметь:

решать, в т.ч. в составе проектной команды, технические и технологические задачи, возникающие при разработках нового продукта машиностроения, с применением ИТ

Должен владеть:

навыком выполнения типовых задач планирования производства

### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Новый продукт, основные этапы процесса его разработки и вывода на рынок**

Понятие "новый продукт". Классификация новых продуктов. Мотивация разработки нового продукта. Потребности в новых продуктах. Роль новых продуктов в процессе формирования стратегии развития предприятия и формировании его конкурентоспособности. Корпоративная стратегия: основа создания новых продуктов. Стратегии развития продукта относительно инвестиционных целей. Жизненный цикл новых продуктов. Особенности жизненного цикла различных продуктов. Взаимосвязь инновационной стратегии и тактики маркетинга на разных стадиях развития рынка и компании. Анализ сильных и слабых сторон нового продукта. SWOT-анализ при создании нового товара. Этапы разработки нового продукта.

**Тема 2. Встраивание качества в разработку**

Необходимость встроенного качества. Принципы концепции встроенного качества. Инструменты встроенного качества. Стандарты и стандартизация. Статистический производственный контроль. Изучение базового инструмента для разработки нового продукта. Процедура проведения QFD. 9 проверок дома качества. История QFD. Процесс планирования продукта. План продукта. Технологическая "дорожная карта". Платформы

и комплектации. Матрица изменения продукт апроцесса. Сводное планирование ресурсов. Задачи промышленного дизайна. Общие требования промышленного дизайна. Этапы промышленного дизайна. Эскизирование. Макетирование. Трехмерное моделирование. Визуализация. Конструирование. Технологии прототипирования. Стереолитография. Лазерное спекание порошков. Нанесение термопластов. Моделирование при помощи ламинирования. Отверждение на твердом основании. Трехмерная печать. Распыление термопластов. Спекание порошкового металла пучком электронов. Многосопельное моделирование.

### **Тема 3. Экономика разработки продукта**

Анализ по затратам на жизненный цикл (Life Cycle Cost) и метод ограничения затрат Design to Cost. Функционально-стоимостной анализ (VA/VE). Удешевление итогового продукта путем проведения анализа ценности всех деталей. Анализ характера и последствий отказов (FMEA).

"Разбор полетов" и выработка соответствующих конструктивных решений на этапе проектирования. Автоматизированное проектирование продукта. Функции систем автоматизированного проектирования. Градация систем автоматизированного проектирования. Проектирование с помощью компьютера (Computer Aided Design). Производство с помощью компьютера (Computer Aided Manufacturing). Развитие систем автоматизированного проектирования. Компьютерный инженерный анализ продукта. Конструирование с помощью компьютера (Computer Aided Engineering). Возможности средств CAE. Метод конечных элементов (finite element method). Препроцессоры. Постпроцессоры. Средства оптимизации нового продукта.

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

### Цифровые двойники и модели

#### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок "Дисциплины (модули)" Б1.В.04 основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 6 семестре.

#### 2. Трудоемкость

Общая трудоемкость курсовой работы составляет 2 зачетных единиц на 72 часа.

Контактная работа - 28 часов, в том числе лекции - 0 часов, практические занятия - 28 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов; лекционных в электронной форме - 0 часов, практических в электронной форме - 0 часов, лабораторных в электронной форме - 0 часов.

Самостоятельная работа - 44 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля: отсутствует в 7 семестре; курсовой проект в 8 семестре.

#### 3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):

##### 4. Должен знать:

- основные проблемы, связанные с созданием машиностроительных производств, в т.ч. гибких производственных систем

- осуществлять оптимизацию материальных потоков по параметрам наименьшего такта операций/потока, наибольшей пропускной способности и т.д.

Должен владеть:

-методиками нахождения обобщенных решений различных проблем в области машиностроения, методиками прогнозирования, анализа и оптимизации их последствий с применением методик цифрового моделирования методов машинного обучения и технологий VR/AR

#### 5. Содержание (разделы)

##### Тема 1. Технологии цифровой промышленности

Основные термины и определения.

Аппаратурная база технологий цифрового производства.

Методы и средства прецизионных измерений сложных деталей. Теоретические основы производства изделий методом цифрового производства.

##### Тема 2. Компьютерный инжиниринг в цифровом проектировании в производстве

Общие сведения о проектировании технических объектов.

Техническое обеспечение САПР.

Имитационное моделирование в проектировании и оптимизации цифрового производства.

### **Тема 3. Цифровые модели и двойники производственных систем**

Цифровые двойники и цифровые модели.

Рынок цифровых двойников.

Концепция, определения и классификация цифровых двойников и моделей.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Гибкие киберфизические системы**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифрового производства)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы на 144 часа.

Контактная работа - 54 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 54 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

ПК-3 аппаратное и программное обеспечение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства, применяемые в гибких киберфизических системах

Должен уметь:

ПК-3 выбирать средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства для гибких киберфизических систем

Должен владеть:

ПК-3 навыками автоматизации и механизации механосборочных производств на основе гибких киберфизических систем.

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Гибкие киберфизические системы в механосборочных производствах.

Основные аспекты «Индустрии 4.0» в производственной сфере. Гибкие киберфизические системы как основа «Индустрии 4.0» в механосборочном производстве. Предпосылки внедрения гибких киберфизических систем. Состав и структура гибких производственных модулей и роботизированных технологических комплексов. Гибкие производственные системы (ГПС). Структура, функции, взаимосвязи и характеристики ГПС. Классификация ГПС. Элементы ГПС. Организационная структура ГПС. Автоматизированная транспортно-складская система. Автоматизированная система инструментального обеспечения. Система автоматизированного контроля.

Тема 2. Основные понятия робототехники и мехатроники.

Промышленные роботы в производственных системах. Промышленные, коллаборативные, мобильные и сервисные роботы. Основные показатели промышленных роботов. Общие характеристики и классификации. Координаты промышленных роботов. Конструкции промышленных роботов. Захватные устройства промышленных роботов. Рабочая зона промышленного робота. Современные тренды роботизации.

Тема 3. Технологические основы применения промышленных роботов и их программирование.

Области применения промышленных роботов. Адаптация универсальных роботов к различным областям применения. Техника безопасности при эксплуатации промышленных роботов. Универсальная система координат. Система координат инструмента. Основная система координат.

Программное обеспечение промышленных роботов. Специализированные программные пакеты, устанавливаемые на контроллер робота. Структура программы. Формуляры. Команды перемещения. Логические операции. Использование переменных. Использование функций. Работа с цифровыми и аналоговыми входами/выходами, Программирование технологических операций с применением специализированных программных пакетов. Применение подпрограмм, прерываний и логических функций при программировании промышленного робота. Отладка программы.

Тема 4. Офлайн программирование промышленных роботов.

Специальные программы для роботов на примере KUKA.Sim. Знакомство с элементами среды моделирования. Основные программные модули. Знакомство с библиотеками САМ-систем. Доступные инструменты для моделирования. Основные принципы работы программ для офлайн программирования. Основные подходы к имитационному моделированию. Задание необходимых параметров. Взаимодействие элементов системы. Создание собственных моделей. Запуск цикла программы.

Применение САМ-систем для программирования роботов. Инструменты моделирования. Управление правилами перемещения робота. Позиционное управление и управление траекторией. Стратегии обработки. Изменение траектории движения манипулятора. Симуляция. Постпроцессирование.

**Тема 5.** Наладка и сервисное обслуживание промышленных роботов.

Компоненты робототехнической ячейки. Конфигурация системы управления. Подсоединение периферийных устройств. Предохранительные устройства.

Техника безопасности при работе с промышленными роботами. Базовые принципы функциональной безопасности робототехники. Основные термины и понятия (категории, PL и SIL). Техническое регулирование и применение стандартов в ЕАЭС и ЕС. Технические защитные меры и функции безопасности.

Запуск робота. Пульт управления и его функции. Режимы работы робота. Юстировка робота. Нагрузки инструмента. Нагрузки робота. Калибровка инструмента. Калибровка базы.

Запрос текущего положения робота..

**Тема 6.** Системы управления гибкими автоматизированными производствами.

Пирамида автоматизации. Системы управления на пирамиде автоматизации. Датчики, исполнительные устройства, ПЛК, ЧПУ, Motion Control, системы управления роботами, SCADA системы. Структура и функции систем на базе промышленных ПЛК и SCADA-систем.

**Тема 7.** Основы программирования устройств управления гибкими производственными системами.

Программные среды для программирования ПЛК и SCADA-систем, Step7, WinCC, TiaPortal. Порядок выполнения программ на ПЛК и в SCADA-системах. Языки программирования ПЛК и SCADA-систем. Создание проекта в среде TiaPortal. Конфигурирование аппаратной части системы. Основы программирования ПЛК. Организационные блоки, функциональные блоки, блоки данных. Области памяти контроллера и доступ к памяти. Редактирование и отладка программ. Языки программирования LAD и FBD. Основы синтаксиса. Битовые логические операции. Таймеры. Счетчики. Команды пересылки. Сдвиговые операции, Арифметические и математические операции. Логические операции. Контроль выполнения программы. Подпрограммы, Прерывания. Сетевое взаимодействие. Разработка и программирование интерфейсов оператора, Создание проекта и конфигурация аппаратного обеспечения в среде TIA Portal. Разработка программы ПЛК для управления мехатронным модулем.

**Тема 8.** Основы проектирования и моделирования технологических робототехнических комплексов.

Организация проекта роботизации. Определение ключевых показателей для робототехнических проектов. Планировка роботизированных технологических комплексов (РТК). Выбор роботов, производственного оборудования, средств технологического оснащения. Инфраструктура Индустрии 4.0 для РТК: контроллеры, датчики, сенсоры, системы технического зрения. Проектирование системы промышленной безопасности. Соблюдение стандартов и регламентирующих требований. Создание цифровых двойников производственных ячеек и процессов. Оптимизация проектов РТК в цифровой среде.

Монтаж и пусконаладка РТК. Опытная эксплуатация. Организация эффективной эксплуатации РТК. Внедрение системы цифрового управления роботизированным производством. Внедрение цифровых и роботизированных систем контроля качества производимой продукции и выполняемых процессов. Обеспечение промышленной безопасности. Техническое обслуживание и поддержка РТК

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**  
**Интеллектуальные системы инструментального обеспечения**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы на 108 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 36 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

**3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

современное состояние инструментального обеспечения машиностроительных производств; тенденции и перспективы развития металлорежущего инструмента, используемого на операциях механической обработки заготовок на металлорежущих станках; основные принципы формирования инструментального обеспечения машиностроительных производств, а также основные требования, предъявляемые к объектам инструментального обеспечения

Должен уметь:

правильно применять принципы и методы инструментального оснащения в автоматизированных производствах к проектированию конкретных их видов на основании технико-экономического анализа

Должен владеть:

современными методами и схемами выбора специального режущего инструмента; современной методикой выбора режущего инструмента и назначением оптимальных режимов резания для технологических операций механической обработки машиностроительных изделий.

**4. Содержание (разделы)**

**Тема 1.** Основные проблемы развития инструментальной техники и технологии.

Исторический опыт, современные тенденции и промышленности; ее влияние на развитие машиностроительного комплекса. Положение инструмента в общей системе СПИД. Общие требования, предъявляемые к инструментам. Дополнительные требования к инструментальной технике для автоматизированного производства. Классификация инструментов. Обрабатываемая деталь как совокупность поверхностей, их параметры и образующие. Основные функции режущего инструмента. Понятие об исходной инструментальной поверхности (ИП). Примеры ИП для различных инструментов. Формирование инструментов на основе ИП.

Формообразующая функция инструментов. Методы формообразования поверхностей деталей инструментами: метод копирования, понятие о полном и неполном копировании; метод огибания. Кинематика движений формообразования. Достоинства и недостатки методов формообразования; их влияние на конструкцию инструмента и станка. Примеры для различных инструментов.

Режущая функция инструментов. Схемы резания: профильная, генераторная, групповая; их особенности, достоинства и недостатки. Пути реализации схем резания: за счет кинематики станка, последовательного использования простых инструментов, за счет конструкции режущей части инструмента. Примеры реализации схем резания в различных инструментах.

Движение резания, необходимые для срезания припуска. Совпадение и несовпадение движений резания и формообразования.

Основные части инструмента, его конструктивные элементы и геометрические параметры.

## **Тема 2.** Эвристические методы в создании инструментальной техники и технологии

Основные цели и задачи, решаемые в рамках эвристического подхода. Алгоритм решения задач совершенствования инструментальной техники и технологии эвристическими методами. Преимущества и ограничения в использовании эвристических методов при решении задач совершенствования инструментальной техники и технологии. Направление развития и перспективы использования эвристических методов при решении задач совершенствования инструментальной техники и технологии.

**Тема 3.** Методология инновационных подходов в создании инструментальной техники и технологии

Основные цели и задачи, решаемые в рамках методологии инновационных подходов. Алгоритм решения задач создания новых видов инструментальной техники и технологии средствами методологии инновационных подходов. Преимущества и ограничения в использовании инновационных методов при решении задач создания новых видов инструментальной техники и технологии. Направление развития и перспективы использования методологии инновационных подходов при решении задач создания новых видов инструментальной техники и технологии.

**Тема 4.** Методология прогнозирования реализации поставленных целей при создании инструментальной техники и технологии

Основные цели и задачи прогнозирования. Виды прогноза. Оценка вероятности прогноза и средства повышения его достоверности. Алгоритм решения задач по прогнозированию изменения характеристик инструментальной техники и технологии на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации. Преимущества и ограничения в использовании методов прогнозирования характеристик при создании новых видов инструментальной техники и технологии. Направление развития и перспективы использования методов прогнозирования при решении задач создания новых видов инструментальной техники и технологии.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**  
**Аналитика технологических данных. Основы искусственного интеллекта**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.15 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 54 часа, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 54 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре, курсовая работа в 7 семестре

**3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

понятие, виды и типы данных, методы сбора и подготовки производственных данных к анализу, содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта, современный опыт решения задач анализа больших данных в производстве, аппарат анализа данных: статистический анализ, семантический анализ, анализ изображений, машинное обучение, кластерный анализ, факторный анализ, деревья классификации, нейронные сети, методы обработки количественных и качественных данных, особенности задач по обработке и анализу данных, для которых используются, технологии искусственного интеллекта, технологии извлечения, представления и обработки знаний, инструменты обработки и анализа данных.

Должен уметь:

проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа данных, решать задачи кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных, управлять информацией и данными при решении прикладных задач, адаптироваться к новым задачам, новым условиям, применять имеющуюся информацию для решения прикладных задач, проводить сравнительный анализ моделей, методов и инструментальных средств, анализа данных для решения прикладных задач с учетом неопределенности, принимать обоснованные решения для прикладных задач с учетом различных видов неопределенности, применять критическое мышление при выборе методов и инструментов решения задач в технологически насыщенной среде.

Должен владеть:

применением различных инструментальных средств анализа данных для решения задач; использования моделей и методов для решения задач анализа данных; навыками применения различных инструментальных средств при решении;

прикладных задач с учетом различных видов неопределенности; навыками поиска информации при решении прикладных инженерных задач; навыками использования моделей и методов при решении прикладных задач с учетом различных видов неопределенности; навыками применения различных инструментальных средств при решении задач в технологически насыщенной среде; навыками использования моделей и методов для решения задач в технологически насыщенной среде.

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение в анализ данных.

Введение в интеллектуальный анализ данных: основные понятия, области применения современных технологий обработки и интеллектуального анализа больших данных.

Этапы анализа данных. Структурированные и неструктурированные данные. Сбор и подготовка данных. Большие данные. Организация сбора и хранения больших наборов данных. Работа со стеком Hadoop.

Тема 2. Очистка, интеграция и преобразование данных.

Библиотека pandas. Структуры данных в pandas, работа со структурами данных. Операции над данными. Комбинирование данных из разных источников. Обработка пропущенных значений. Основы статистики. Корреляционный анализ. Проверка гипотезы.

Тема 3. Программные модули и пакеты для работы с многомерными массивами данных. Визуализация данных.

Библиотеки NumPy, SciPy: основные функции. Визуализация данных с matplotlib и pandas. Визуализация данных. Машинные методы обработки данных. Ускорение обработки данных. Практика pandas.

Тема 4. Методы машинного обучения.

Задачи машинного обучения. Применение машинного обучения в Data Science. Алгоритмы машинного обучения. Библиотека Scikit-Learn. Оценка и улучшение качества моделей машинного обучения: перекрестная проверка, поиск по сетке, метрики качества моделей и их вычисление.

Тема 5. Метрики данных.

Метрики данных. Метрики регрессии Метрики данных в задачах классификации. Иерархия метрик. Формулирование гипотез. Поиск точек роста.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Курсовая работа по направлению подготовки**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная курсовая работа включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость курсовой работы составляет 2 зачетных единиц на 72 часа.

Контактная работа - 28 часов, в том числе лекции - 0 часов, практические занятия - 28 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 44 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля: отсутствует в 7 семестре; в 8 семестре зачет.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

Содержание информации, требующейся для решения поставленной задачи

Какие задачи необходимо решить в рамках поставленной цели; перечень технических норм и ограничений в рамках указанной задачи

Методы технико-экономического анализа проектных расчетов, разработки проектной и рабочей технической документации, оформлении законченных проектно-конструкторских работ

Должен уметь:

Осуществлять поиск, синтез и анализ имеющейся нормативных документов и тех.докуменации.

Формулировать цель проекта; ставить проектные задачи на основе синтеза проблем и целей

Участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, оформлять законченную технологическую документацию

Должен владеть:

Методами анализа информации, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Инструментами и методами оценки применимых решений задач; методами оценки правильности решения поставленных задач

Способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа исходной информации, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Общие положения о научно-исследовательской деятельности обучающихся. Цели, задачи, роль дисциплины и курсовой работы.**

###### **Система требований к курсовой работе.**

Сущность, принципы и специфика исследовательской работы.

Система основных параметров научного исследования.

Требования к оформлению информационных продуктов по результатам исследовательской работы.

Цели и задачи курсовой работы по направлению.

Структура и краткое содержание дисциплины.

Место и роль дисциплины и курсовой работы в системе подготовки бакалавров.

Основные направления и типы курсовых работ.

##### **Тема 2. Структура курсовой работы. Определение темы курсовой работы, составление плана курсовой работы**

Структура курсовой работы.

В плане следует выделить главные разделы, подразделы и классификации. Каждый пункт пронумерован, и в основной части работы он будет иметь тот же порядковый номер. Согласно стандартным требованиям каждый проект должен писаться по следующей структуре:

введение;

содержание;

заключение.

Перечень тем курсовых работ.

Список научных руководителей.

Принципы и порядок закрепления студентов за научными руководителями при выполнении курсовой работы.

Нормативная база курсовой работы.

Связь курсовой работы с выпускной квалификационной работой бакалавра.

##### **Тема 3. Язык и стиль научной работы**

Язык и стиль научной работы. Критерии оценивания научных исследований в конструкторско-технологическом обеспечении машиностроительных производств. Средство выражения логических связей. Устойчивые выражения и клише, используемые при написании научных работ. Грамматические и синтаксические особенности научного текста. Стилистические особенности научного текста. Редактирование текста исследования.

##### **Тема 4. Порядок выполнения курсовой работы. Сущность, принципы и технологии исследовательской работы.**

Нормативная база исследовательской работы. Требования к оформлению информационных продуктов по результатам исследовательской работы. Основные источники информации для исследований. Система оценки качества информационных источников. Достоверность и точность данных. Технологии организации исследовательской работы. Последовательность выполнения научного исследования. Сущность и этапы теоретического исследования. Сущность и этапы экспериментального исследования. Понятие плагиата, система "Антиплагиат".

##### **Тема 5. Подготовительный этап написания курсовой работы. Поиск и изучение**

## **учебно-научной и специальной литературы для подготовки теоретической главы курсовой работы**

Изучение учебников и учебно-методических пособий по теме исследования.

Поиск и изучение статей в периодических изданиях по теме исследования.

Изучение специализированных сайтов (сайтов государственных и муниципальных органов власти, фондов, предприятий и организаций и т.п.) в сети интернет.

Сбор и изучение нормативных технических материалов по жизненному циклу автотехники КАМАЗ.

Рекомендации по изучению всех доступных источников по изучаемому вопросу.

## **Тема 6. Поиск и изучение учебно-научной и специальной литературы для подготовки практической главы курсовой работы**

Изучение учебников и учебно-методических пособий по теме исследования.

Поиск и изучение статей в периодических изданиях по теме исследования.

Изучение специализированных сайтов («Технология машиностроения», «Организация и подготовка производства», «Управление качеством» и т.п.) в сети интернет.

Рекомендации по изучению всех доступных источников по изучаемому вопросу.

## **Тема 7. Оформление курсовой работы. Литература и приложения**

Правила оформления работы: оформление списка литературы, поля, заголовки, рисунки, таблицы, приложения

Отзыв научного руководителя

Рецензия

Требования к оформлению курсовой работы по результатам исследовательской работы.

ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Издание официальное.

Оформление презентационных материалов.

Оформление выводов по теоретической, практической и рекомендательной части исследования; оформление списка литературы в соответствии с установленными требованиями; проверка правильности оформления работы в соответствии с методическими рекомендациями преподавателя; предварительная проверка работы на плагиат ОБУЧАЮЩИМСЯ.

## **Тема 8. Представление и защита курсовой работы**

Порядок и сроки предоставления курсовой работы на кафедру

Порядок и сроки защиты курсовой работы.

Защита курсового проекта - это выступление студента перед членами экзаменационной комиссии по теме курсового проекта. Данная процедура является обязательной, так как позволяет определить уровень знаний студента и его углубленность в тему исследования.

Процедура защиты включает несколько этапов:

Выступление студента с докладом о проделанной работе (7-10 минут).

Дискуссия с членами экзаменационной комиссии (7-10 минут).

Перерыв (20-30 минут).

Оглашение оценок (от 20 минут).

Зачет по дисциплине



## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Управление жизненным циклом продукта**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 16 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 40 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

Содержание проекта технологической подготовки производства автокомпонента. Содержание и статьи затрат при проведении работ APQP процесса подготовки производства нового машиностроительного изделия. Методики управления ресурсами, нормами длительности выполнения работ при подготовке производства новой продукции.

Должен уметь:

Составить план работ подразделений для реализации технологической подготовки производства нового автокомпонента. Составлять план работ и затрат при проведении APQP процесса подготовки производства нового машиностроительного изделия. Управлять ресурсами и нормами длительности выполнения работ при выполнении подготовки производства новой продукции.

Должен владеть:

Навыками составления плана работ подразделения для реализации технологической подготовки производства нового автокомпонента. Навыками составления плана работ и затрат при проведении APQP процесса подготовки производства нового машиностроительного изделия. Навыками управления ресурсами и нормами длительности выполнения работ при выполнении подготовки производства новой продукции в том числе в специализированных программных продуктах.

### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Современные требования к процессу подготовки производства

Жизненный цикл проекта подготовки производства нового продукта. Требования к процессу подготовки производства с учетом требований управления качеством выпускаемого продукта и защиты интеллектуальной собственности. Особенности подготовки производства в автомобилестроении. Требования международных стандартов.

#### Тема 2. Основные этапы APQP-процесса

APQP процесс, его этапы и принципы. Календарный план выполнения проекта. Планирование, разработка концепции и плана обеспечения качества продукции. Выполнение и разработка автомобильного компонента. Проектирование и разработка процессов. Окончательная подготовка производства автомобильных компонентов.

#### Тема 3. Окончательная подготовка производства и выпуск продукции

Окончательная подготовка производства автомобильных компонентов. Управление качеством установочной партии продукции. Серийное производство и действия по улучшению качества продукции. Документация для одобрения производства потребителем продукции. Сертификация производства на соответствие стандарту IATF 16949:2016

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**  
**Автоматизированная разработка управляющих программ для оборудования с**  
**числовым программным управлением**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифрового производства)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы на 144 часа.

Контактная работа - 54 часа, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 54 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре; курсовая работа в 5 семестре

**3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

аппаратное и программное обеспечение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства на основе систем числового программного управления

Должен уметь:

эффективно программировать средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства на основе систем числового программного управления

Должен владеть:

навыками разработки и программирования технологических процессов автоматизированных механосборочных производств с применением систем автоматизированного проектирования.

**4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Основы числового программного управления. Основы работы в САМ-системах.

Автоматическое управление. Задачи управления станками. Структура устройства ЧПУ. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ. Функционирование системы ЧПУ. Языки программирования обработки. Способы создания управляющих программ. Порядок разработки управляющей программы. Структура управляющей программы. Понятия кадр, слово, адрес. Модальные и немодальные коды. Формат программы. Строка безопасности.

Системы координат. Абсолютные и относительные координаты. Станочная система координат. Нулевая точка станка. Базовые точки рабочих органов станка. Обозначения осей координат в станке. Система координат детали (программы). Принципы выбора начала координат программы. Связь систем координат. Адреса смещений нулевой точки G54-G59. Представление траектории перемещения инструмента. Позиционирование на быстром ходу. Возврат в референтную позицию. Понятие интерполяции. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция. Винтовая интерполяция. Цилиндрическая интерполяция. Сплайновая и другие виды интерполяции.

Базовые G-коды. Базовые M-коды. Компенсация длины инструмента. Коррекция на радиус инструмента. Коррекция траектории. Смена, активация, подвод и отвод инструмента. Задание параметров контроля инструмента.

Начальные настройки САМ-системы. Работа с навигатором операций. Создание нового проекта. Подготовка детали. Концепция мастер-модели. Создание системы координат. Параметры маневрирования. Подготовка заготовки. Способы задания заготовки. Задание контрольной геометрии. Ввод параметров режущего и вспомогательного инструмента.

## Тема 2. Программирование фрезерной обработки.

Типовые схемы фрезерования на станках с ЧПУ. Программирование типовых фрезерных переходов. Постоянные фрезерные циклы.

Создание перехода обработки в САМ-системе. Указание обрабатываемой поверхности и ее параметров. Задание схемы обработки. Задание параметров резания. Задание параметров вспомогательных перемещений. Задание режимов резания. Задание дополнительных параметров управления станком. Генерирование и проверка траектории перемещения инструмента. Операции черновой фрезерной обработки. Операции 2,5 – координатного фрезерования. Операции 3 – координатного фрезерования. Способы программирования чистовых операций.

## Тема 3. Обработка отверстий на станках с ЧПУ.

Порядок обработки отверстий на станках с ЧПУ. Постоянные циклы обработки отверстий на станках с ЧПУ. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Циклы прерывистого сверления. Циклы нарезания резьбы. Циклы растачивания.

Программирование обработки отверстий в САМ-системе. Задание сверлильной геометрии. Основные схемы обработки отверстий. Программирование с использованием постоянных циклов. Задание параметров маневрирования при обработке отверстий. Программирование обработки на основе элементов. Методы повышения эффективности обработки и производительности программирования.

## Тема 4. Программирование токарно-фрезерной обработки.

Порядок токарной обработки на станках с ЧПУ. Схемы точения. Особенности структуры программы. Постоянные циклы токарной обработки. Постоянные циклы нарезания резьбы. Коррекция на инструмент при токарной обработке.

Программирование обработки на токарных обрабатывающих центрах. Особенности работы с фрезерным шпинделем. Работа с полярной координатой. Интерполяция в полярных координатах при обработке на токарных обрабатывающих центрах.

Программирование токарно-фрезерной обработки в САМ-системе Задание геометрии детали и заготовки при токарной обработке. Задание заготовки в процессе обработки. Программирование черновых, чистовых переходов, переходов прорезки канавок и нарезания резьбы. Особенности программирования фрезерных операций для токарных обрабатывающих центров. Параметры маневрирования при обработке наружных и внутренних поверхностей. Методы повышения эффективности обработки и производительности программирования.

Тема 5. Программирование 5-координатной фрезерной обработки.

Угловые координаты во фрезерных станках с ЧПУ и токарных обрабатывающих центрах. Особенности станков с непрерывной и с индексной угловой координатой. Кодирование угловых координат. Функции преобразования координат. Применение функций компенсации центра инструмента (ТСП) при пятикоординатной обработке. Коррекция инструмента при пятикоординатной обработке.

Программирование пятикоординатной обработки в САМ-системах. Особенности программирования обработки по схеме «3+2». Переходы непрерывной пятикоординатной обработки. Управление обработкой поверхности. Ориентация инструмента. Особенности программирования обработки моноколес.

Тема 6. Программирование многоканальной обработки (многошпиндельные, многосуппортные станки).

Многоосевое и многоканальное программирование. Программирование обработки на станках с несколькими шпинделями и несколькими суппортами. Понятие канала. Принципы организации. Синхронизация программ. Метки синхронизации, их разновидности.

Организация многоканальной обработки в САМ-системах. Задание геометрии детали и заготовки в основном шпинделе и противошпинделе. Распределение переходов между каналами. Менеджер синхронизации.

Тема 7. Эффективная организация программирования.

Параметрическое программирование. Переменные, их разновидности. Операторы, применяемые в параметрическом программировании. Управление выполнением программы, организация циклов. Подпрограммы.

Диалоговое программирование. Задание параметров переходов.

Высокоскоростная и высокоэффективная обработка, особенности построения траектории, требования к инструменту и оборудованию. Функции высокоскоростной обработки в системах ЧПУ, особенности их применения в управляющих программах. Программирование высокоскоростной обработки в САМ-системах. Задание параметров траектории инструмента.

Задание дополнительных параметров управления станком в САМ-системах. Постпроцессирование в САМ-системах. Задание параметров построения программы. Способы верификации и симуляции программы. Симуляция программы с загрузкой станка.

Тема 8. Программирование измерений.

Выбор объектов для входного и промежуточного контроля. Функции для измерений и измерительные циклы в системах ЧПУ, их применение в управляющих программах.

Программирование измерений в САМ-системах. Задание геометрии для измерения. Задание измерительного инструмента. Настройки параметров измерения. Программирование движений при измерении. Общие положения по методам измерений, траекториям проверки и их программированию. Связь между техническими требованиями и методами измерений. Задание методов и траекторий измерений поверхностей.

Тема 9. Программирование аддитивной технологии.

Процесс разработки аддитивной технологии в САМ-системе. Создание модели для аддитивной технологии. Размещение моделей в области обработки. Создание поддержек в САМ-системах. Стратегии аддитивной технологии в САМ-системах, задание параметров. Анализ и проверка слоев для печати. Передача выходного файла в производство.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**  
**Проектирование технологии на заданную стоимость**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 20 часов, в том числе лекции - 10 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 10 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 52 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

**3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

зависимость качества изделия от стоимости технологии, особенности компромиссных технологических решений, стоимость основных этапов подготовки производства

Должен уметь:

рассчитывать риски образования некачественного изделия при проектировании технологии на заданную стоимость, назначать компромиссные технологические решения, определять точки основных потерь при проектировании на заданную стоимость

Должен владеть:

способами модернизации производства при переходе на другой уровень качества, методами варьирования технологическими параметрами при выходе на заданную стоимость, способностью прогнозировать последствия изменения технологии под заданную стоимость

**4. Содержание (разделы)**

## **Тема 11. Средства автоматического контроля размеров. Системы автоматизированного контроля**

Методы автоматизированного контроля и диагностирования. Послеоперационный автоматический контроль. Контроль процессов механообработки. Пневматические, электроконтактные, индуктивные, емкостные, фото-электрические и радиоактивные САК. Потоки контрольно-измерительной информации в гибких производственных системах. Датчики и контрольно-измерительные устройства в станках с ЧПУ. Функции автоматического измерения, контроля процессов и диагностики в станках с ЧПУ.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Технология и оборудование автоматизированных производств**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технология машиностроения)" и относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц на 108 часов.

Контактная работа - 60 часа, в том числе лекции - 20 часа, практические занятия - 20 часа, лабораторные работы - 20 часа, контроль самостоятельной работы - 0 часов; лекционных в электронной форме - 0 часов, практических в электронной форме - 0 часов, лабораторных в электронной форме - 0 часов.

Самостоятельная работа - 48 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

-порядок разработки средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров

Должен уметь:

- разрабатывать проекты изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров

Должен владеть:

- навыками разработки проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров

### **4. Содержание (разделы)**

#### **5. Тема 1. Ресурсы модернизации производства**

Введение. Общие сведения по проектированию механосборочных участков и цехов. Подготовка исходных данных и порядок проектирования механосборочных производств. Состав и количество основного оборудования. Расчет числа основных производственных рабочих. Виды фундаментов для металлорежущего оборудования.

## **Тема 2. Стоимость технологической подготовки производства**

Сфера опытного производства. Проектирование транспортной системы. Проектирование системы инструментообеспечения. Проектирование систем ремонтного и технического обслуживания механосборочного производства. Проектирование системы контроля качества изделий. Проектирование системы охраны труда персонала

## **Тема 3. Точки потерь в технологическом процессе**

Способы классификации аддитивных технологий Основные типы АТ Источники стандартизации АТ Сравнение типов Bed Deposition и Direct Deposition Виды АТ типа SLA Виды АТ типа FDM Особенности технологий типа FDM Особенности технологий типа SLA Особенности технологий типа SLS Особенности технологий типа LOM Особенность АТ как энерго- и ресурсосберегающих технологий Особенности технологий типа EBM Основы ресурсосберегающих принципов АТ Принципы выбора АТ для предприятия Принципы обоснования принятия технического решения при разработке проекта с применением аддитивных технологий Принципы выбора технических средств и аддитивных технологий экологических последствий их применения Экологические последствия применения аддитивных технологий Методы создания и корректировки компьютерных моделей Теоретические основы производства изделий методом послойного синтеза Машины и оборудование для выращивания металлических изделий Эксплуатация аддитивных установок Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий..

## **Тема 4. Компромиссные технологические решения.**

Разработка задания по строительной, сантехнической и энергетической части. Экономическое обоснование проекта. Проектирование систем подготовки и управления производственным процессом. Принципы и структура построения основных производственных и вспомогательных процессов. Схема информационных связей производственного процесса.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Оборудование цифровых производств**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифрового производства)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц на 252 часа.

Контактная работа - 72 часа, в том числе лекции - 36 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 144 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

средства технологического оснащения, необходимые для обеспечения механосборочного производства.

Должен уметь:

выбирать средства технологического оснащения для обеспечения механосборочного производства.

Должен владеть:

методами организации эксплуатации технологического оснащения механосборочного производства.

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Основные понятия.**

Понятие «Металлорежущий станок» (МРС), назначение станков. Роль металлорежущих станков в современных «умных» производствах. Направления в развитии МРС. Перспективы развития металлообрабатывающей промышленности. Классификация МРС. Принципы работы металлорежущих станков. Движения в станках.

Технико-экономические показатели станков и критерии работоспособности: точность, жесткость, надежность, виброустойчивость, гибкость, производительность. Общие понятия. Классификация. Процессы в металлорежущих станках и их влияние на точность обработки. Выбор станков по показателям в зависимости от требований технологического процесса.

##### **Тема 2. Состав и структура технологического оборудования.**

Приводы главного движения в станках. Требования к приводам главного движения. Состав и структура привода главного движения. Шпиндельные узлы. Требования к шпиндельным узлам, характеристики шпиндельных узлов. Конструкции шпиндельных узлов. Приводы подачи в металлорежущих станках. Состав и структура привода подачи. Требования к приводам подачи. Направляющие металлорежущих станков. Требования, предъявляемые к направляющим. Конструкции направляющих. Инструментальные системы в металлорежущих станках. Инструментальные магазины, их конструкция, компоновки. Револьверные головки. Системы подачи СОЖ и отвода стружки в станках. Несущие системы станков. Требования к корпусным деталям. Системы смазки в металлорежущих станках. Системы контроля и диагностики в металлорежущих станках.

### **Тема 3. Токарные станки.**

Токарные станки с ЧПУ и токарные обрабатывающие центры. Структурная схема станка с ЧПУ. Классификация токарных станков с ЧПУ. Компоновки горизонтальных станков с ЧПУ. Компоновки вертикальных станков с ЧПУ. Одно- и двухшпиндельные токарные станки с ЧПУ. Одно- и многосуппортные токарные станки с ЧПУ. Инструментальные системы токарных станков с ЧПУ. Наладка токарных станков с ЧПУ.

Токарные универсальные станки. Трубофрезные станки. Токарно-карусельные станки. Токарные автоматы продольного точения. Токарно-револьверные автоматы. Принцип управления циклом от распределительного вала. Многошпиндельные станки-автоматы и полуавтоматы. Параллельная, последовательная, смешанная обработка деталей. Токарно-копировальные автоматы.

### **Тема 4. Обрабатывающие центры для обработки корпусных деталей.**

Обрабатывающие центры для обработки корпусных деталей. Технологические возможности. Особенности обрабатывающих центров вертикальной компоновки. Особенности обрабатывающих центров горизонтальной компоновки. Портальные ОЦ. ОЦ с параллельной кинематикой. Инструментальное обеспечение обрабатывающих центров. Установка заготовок на ОЦ. Число управляемых координат. Особенности станков в зависимости от числа управляемых координат.

### **Тема 5. Оборудование единичного производства.**

Сверлильные станки. Вертикально-сверлильные станки. Радиально-сверлильные станки. Станки для обработки глубоких отверстий. Сверлильные станки с ЧПУ. Горизонтально-расточные станки. Алмазно-расточные станки.

Вертикально - фрезерные станки. Горизонтально - фрезерные станки. Универсальные, широкоуниверсальные фрезерные станки. Технологические возможности. Продольно-фрезерные, барабанно-фрезерные, карусельно-фрезерные, шпоночно-фрезерные, фрезерно-центровальные станки.

### **Тема 6. Оборудование массового производства.**

Агрегатные станки. Назначение. Операции, выполняемые на агрегатных станках. Конструкция агрегатных станков: станины, стойки, силовые головки, шпиндельные коробки, фрезерные расточные головки, поворотные столы. Компоновки агрегатных станков. Агрегатные станки с ЧПУ. Основные узлы. Назначение.

Горизонтально-протяжные станки для внутреннего протягивания. Вертикально-протяжные станки для внутреннего и наружного протягивания. Протяжные станки

непрерывного действия. Станки заготовительного производства. Разрезные станки. Основные типы. Принцип работы.

### **Тема 7. Технологическое оборудование электрофизической и лазерной обработки.**

Принцип электроэрозионной обработки. Копировально-прошивочные станки. Вырезные станки. Супер-дрели. Станки для ультразвуковой обработки. Станки для лазерной обработки. Классификация. Станки плазменной резки. Станки плазменной резки.

### **Тема 8. Шлифовальные станки.**

Круглошлифовальные станки. Бесцентровошлифовальные станки. Принцип обработки. Плоскошлифовальные станки. Профишлифовальные станки с ЧПУ. Внутршлифовальные станки. Хонинговальные станки.

### **Тема 9. Резьбообрабатывающие станки. Зубообрабатывающие станки.**

Резьбонакатные станки. Схемы накатывания плашками, сегментом и роликом, двумя роликами с радиальной подачей, головками с раскрытием роликов. Станки, работающие резьбонарезными головками. Станки для вихревого нарезания резьбы. Резьбошлифовальные станки.

Станки для обработки цилиндрических зубчатых колес. Зубофрезерные станки. Принцип нарезания цилиндрических колес с прямым и винтовым зубом. Принцип нарезания червячных колес с радиальной и тангенциальной подачей инструмента. Зубодолбежные станки.

Станки для нарезания конических колес. Станки для нарезания конических колес с прямым зубом. Конструкция, движения, принцип работы. Станки для нарезания конических колес с дуговым зубом.

Станки для чистовой обработки зубчатых колес. Зубошлифовальные станки, работающие абразивным червячным кругом. Зубошлифовальные станки, работающие методом единичного деления. Принцип работы. Зубошевинговальные станки. Зубохонинговальные станки.

### **Тема 10. Технологическое оборудование аддитивных технологий.**

Основные методы аддитивной обработки. Станки, работающие по методу «Direct deposition». Станки, работающие по методу «Bed deposition». Гибридные станки.

### **Тема 11. Вспомогательное оборудование гибких киберфизических систем.**

Гибкие производственные системы (ГПС) и автоматические линии. Состав и структура гибких производственных модулей и роботизированных технологических комплексов. Промышленные роботы в производственных системах. Основные показатели промышленных роботов. Общие характеристики и классификации. Координаты промышленных роботов. Конструкции промышленных роботов. Захватные устройства промышленных роботов. Транспортные и поворотные устройства в ГПС. Склады и накопители в ГПС. Координатно-измерительные машины.

### **Тема 12. Организация эксплуатации технологического оборудования.**

Основные требования и правила эксплуатации технологического оборудования.

Порядок приемки. Способы установки и крепления технологического оборудования. Виброизоляция оборудования. Подготовка технологического оборудования к пуску. Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) металлорежущих станков. Система ТРМ. Мероприятия при техническом обслуживании оборудования, выполняемые основным производственным персоналом. Ежемесячное техническое обслуживание. Техническая чистка. Мероприятия при техосмотре первого вида. Мероприятия при техосмотре второго вида. Обслуживание по техническому состоянию. Техническая диагностика. Процесс диагностики. Контроль готовности к работе. Диагностирование при работе станка. Средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием. Стратегии организации техобслуживания и ремонта: по потребности, по регламенту, по состоянию, обслуживание, ориентированное на надежность, проактивная система.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**  
**Структура технологического оборудования с числовым программным управлением**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифрового производства)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Трудоемкость**

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц на 252 часа.

Контактная работа - 72 часа, в том числе лекции - 36 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 144 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре

**4. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

ПК-2 средства технологического оснащения, необходимые для обеспечения механосборочного производства.

Должен уметь:

ПК-2 выбирать средства технологического оснащения для обеспечения механосборочного производства.

Должен владеть:

ПК-2 методами организации эксплуатации технологического оснащения механосборочного производства.

**5. Содержание (разделы)**

Тема 1. Основные понятия.

Понятие «Металлорежущий станок» (МРС), назначение станков. Роль металлорежущих станков в современных «умных» производствах. Направления в развитии МРС. Перспективы развития металлообрабатывающей промышленности. Классификация МРС. Принципы работы металлорежущих станков. Движения в станках.

Тема 2. Приводы главного движения в станках.

Приводы главного движения в станках. Анализ приводов главного движения, используемых в металлорежущих станках. Требования к приводам главного движения. Состав и структура привода главного движения. Динамика привода главного движения. Двигатели в

приводах главного движения. Регулировочные и эксплуатационные характеристики двигателей, используемых в приводах главного движения.

Шпиндельные узлы. Требования к шпиндельным узлам, нагрузочная способность, характеристики шпиндельных узлов. Конструкции шпиндельных узлов. Конструкции шпинделей, материалы шпинделей. Шпиндельные узлы на опорах качения. Конструкции опор качения. Роль предварительного натяга. Баланс жёсткости шпиндельных узлов. Потери в шпиндельных узлах на опорах качения, тепловыделение. Смазка шпиндельных узлов на опорах качения. Защита шпиндельных опор. Шпиндельные узлы на опорах с гидродинамической смазкой, конструкции, основы эксплуатации. Шпиндельные узлы на опорах с гидростатической смазкой, конструкции, основы эксплуатации. Обзор конструкций и область применения шпиндельных узлов на опорах с газовой смазкой и на магнитных опорах

### Тема 3. Приводы подач металлорежущих станков.

Направляющие металлорежущих станков. Требования, предъявляемые к направляющим. Типы направляющих скольжения. Материалы в направляющих скольжения. Конструкции направляющих. Регулировка зазоров. Смазка направляющих скольжения. Защита от загрязнения. Направляющие качения, конструкции, область применения, характеристики. Способы регулирования зазора. Эксплуатация направляющих качения. Гидростатические направляющие, эксплуатация. Обзор конструкций направляющих с гидродинамической, газовой смазкой. Привод подачи в металлорежущих станках. Типы приводов подачи металлорежущих станков, их конструктивные разновидности. Требования к приводам подачи. Характеристики двигателей, используемых в приводах подачи станков с ЧПУ. Шариковая винтовая передача (ШВП). Конструкции, способы регулирования зазоров. Опоры ШВП. Муфты, беззазорные соединения в приводах подачи станков с ЧПУ. Смазка приводов подачи станков с ЧПУ.

### Тема 4. Инструментальные системы в металлорежущих станках.

Инструментальные системы в металлорежущих станках. Механизмы крепления инструмента в шпинделях обрабатывающих центров. Способы автоматической смены инструмента. Конструкции систем автоматической смены инструментов. Инструментальные магазины, их конструкция, компоновки. Способы кодирования инструмента. Револьверные головки. Основы конструкции. Способы крепления инструмента. Системы подачи СОЖ и отвода стружки в станках. Типы. Конструкции. Особенности эксплуатации. Пневмо- и гидросистемы в станках. Назначение. Состав и структура. Особенности эксплуатации.

### Тема 5. Несущие системы станков.

Несущие системы станков. Требования к корпусным деталям. Основы проектирования и расчета корпусных деталей. Материалы корпусных деталей. Жёсткость, виброустойчивость, температурная стабильность корпусных деталей.

Системы смазки в металлорежущих станках. Системы циркуляционной смазки. Системы смазки масло+воздух. Системы периодической смазки.

## Тема 6. Техничко-экономические показатели станков.

Техничко-экономические показатели станков и критерии работоспособности: точность, жесткость, надежность, виброустойчивость, гибкость, производительность. Общие понятия. Классификация. Выбор станков по показателям в зависимости от требований технологического процесса. Процессы в металлорежущих станках и их влияние на точность обработки. Вибрации, их разновидности. Влияние колебаний на параметры детали. Статические упругие деформации. Тепловые деформации. Износ, виды износа в механизмах станков. Методы снижения интенсивности износа. Коробление базовых деталей. Старение рабочих жидкостей..

## Тема 7. Промышленные роботы.

Промышленные роботы в производственных системах. Основные показатели промышленных роботов. Общие характеристики и классификации. Координаты промышленных роботов. Конструкции промышленных роботов. Захватные устройства промышленных роботов.

Тема 8. Гибкие производственные модули и роботизированные технологические комплексы.

Состав и структура гибких производственных модулей и роботизированных технологических комплексов. Гибкие производственные системы (ГПС). Структура, функции, взаимосвязи и характеристики ГПС. Классификация ГПС. Элементы ГПС. Организационная структура ГПС. Автоматизированная транспортно-складская система. Накопительные и загрузочные устройства в гибких производственных модулях.

## Тема 9. Организация эксплуатации технологического оборудования.

Основные требования и правила эксплуатации технологического оборудования. Консервация. Упаковка, транспортировка металлорежущих станков. Порядок приемки. Способы установки и крепления технологического оборудования. Виброизоляция оборудования. Подготовка технологического оборудования к пуску. Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) металлорежущих станков. Система ТРМ. Мероприятия при техническом обслуживании оборудования, выполняемые основным производственным персоналом. Ежедневное техническое обслуживание. Техническая чистка. Мероприятия при техосмотре первого вида. Мероприятия при техосмотре второго вида. Обслуживание по техническому состоянию. Техническая диагностика. Процесс диагностики. Контроль готовности к работе. Диагностирование при работе станка. Средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием. Стратегии организации техобслуживания и ремонта: по потребности, по регламенту, по состоянию, обслуживание, ориентированное на надежность, проактивная система. Виды ремонтов. Мелкий ремонт. Средний ремонт. Капитальный ремонт. Назначение. Модернизация металлорежущих станков. Основные понятия. Назначение.



**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**  
**Технология машиностроения**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений  
Осваивается на 2 и 4 курсе в 4 и 7 семестрах.

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц на 324 часа.

Контактная работа - 84 часа, в том числе лекции - 50 часов, практические занятия - 18 часов,

Самостоятельная работа - 204 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

**3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

нормативные документы, используемые при разработке комплектов технологической документации, при изготовлении деталей машин и сборке машин и их составных частей; - основные понятия и определения в технологии машиностроения; основные положения теории точности обработки поверхностей деталей машин; основы теории базирования деталей в механизмах машин и заготовок в технологических системах; основы теории размерных цепей при изготовлении деталей и сборке машин; особенности достижения требуемой точности при сборке типовых соединений машин

Должен уметь:

обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; обеспечивать техническое оснащение рабочих мест; выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы обработки заготовок при изготовлении деталей машин

Должен владеть:

навыками разработки технологических процессов изготовления различных групп деталей машин, сборки сборочных единиц машин; навыками разработки комплектов технологической документации для изготовления деталей машин и сборки машин и их составных частей; навыками решения технологических задач по оценке технологичности конструкций деталей машин: навыками анализа размерных связей в сборочных единицах машины; навыками выбора и экономического обоснования получения заготовки; навыками определения последовательности механической обработки поверхностей деталей машин и аналитического расчета припусков и межпереходных размеров

**4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Разработка технологических процессов**

В основу разработки ТП закладываются следующие принципы:

- технический - ТП должен полностью обеспечивать выполнение всех требований рабочего чертежа и технических условий на изготовление детали;

- экономический - изготовление детали должно вестись с минимальными затратами труда и издержками производства;

- организационный - детали должны изготавливаться в условиях организации производства, обеспечивающих наибольшую эффективность.

Из нескольких вариантов ТП изготовления одной и той же детали, равноценных с позиции технического принципа, выбирают наиболее эффективный вариант с позиций организационного и экономического принципов.

Основы методологии разработки ТП отражены в стандартах единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).

Разрабатываемые ТП должны быть прогрессивными, обеспечивать повышение производительности труда и качества изготавливаемых изделий, сокращение трудовых и материальных затрат на их реализацию, обеспечивать выполнение всех требований безопасности труда, а также быть экологически чистыми, без вредных, недопустимых воздействий на окружающую среду.

## **Тема 2. Проектирование унифицированных технологических процессов**

Единичный технологический процесс - это процесс изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения, независимо от типа производства.

К преимуществам единичного технологического процесса относятся, с одной стороны, возможность учета всех особенностей данного изделия, а с другой стороны, наиболее эффективного изготовления изделия за счет учета конкретных производственных условий (имеющегося технологического оборудования, приспособлений, инструментальной оснастки, квалификации рабочих и т. п.).

## **Тема 3. Основы научных исследований в области технологии машиностроения**

Под типизацией понимается процесс разработки ТП на изготовление типовых деталей и целых машин отражающих наиболее передовой опыт и достижения науки и техники.

Групповая обработка может ограничиваться отдельными групповыми операциями или использоваться для построения группового ТП обработки заготовок в целом. Последовательность операций в групповых ТП и последовательность переходов в групповых операциях должны быть такими, чтобы по ним можно было обрабатывать любую деталь группы без значительных отклонений от общей технологической схемы. При обработке последующей детали группы производится незначительная подналадка станка (замена режущего инструмента, сменных установочных или зажимных элементов группового приспособления, перестановка линейных и диаметральных упоров и т.п.). При групповой обработке обязательно используется способ автоматического получения заданных размеров. Поэтому для каждой операции разрабатывается схема групповой наладки станка.

## **Тема 4. Рационализаторские предложения и организация внедрения новых технологий**

Технологический процесс сборки машин состоит из ряда операций и переходов, вид и последовательность которых определяются прежде всего конструктивными особенностями машины, ее сборочных единиц и деталей. Для установления последовательности операций составляются схемы сборки: на основе чертежей машины сперва выделяют сборочные единицы и сборочные группы, которые можно собирать независимо и изолированно друг от друга, с тем чтобы затем объединить их на

операциях монтажа сборочной единицы и машины.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**  
**Современные технологии эффективного функционирования цифрового**  
**производства**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины по выбору" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 50 часов, в том числе лекции - 20 часов, практические занятия - 20 ч

Самостоятельная работа - 67 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре.

**3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

Методы организации, координирования и контроля процессов планирования производства по структурным подразделениям, продуктам, проектам

Должен уметь:

Организовывать, координировать и контролировать процессы планирования производства по структурным подразделениям, продуктам, проектам

Должен владеть:

Методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах

**4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Общие сведения об экономике и управлении предприятием**

Современные социально-экономические проблемы на машиностроительных предприятиях. Производительность и эффективность труда на предприятии. Система показателей эффективности, применяемая в отечественной практике управления организацией. Показатели эффективности.

**Тема 2. Технологии эффективного функционирования цифрового производства**

Составляющие прибыли как элементы конкурентоспособности. Разработка научно-обоснованной нормы времени на технологическую операцию. Совершенствование и оптимизация трудового процесса.

**Тема 3. Основы эффективной организации труда на предприятии**

Концепции научной организации труда и бережливого производства. Принципы научной организации труда. Трудоёмкость процесса. Стоимость процесса и плановые затраты. Совершенствование системы организации и нормирования труда как основа

установления оптимальной нормы труда. Нормы и нормативы по труду. Классификация затрат рабочего времени. Методы нормирования труда и изучения затрат рабочего времени. Аналитические методы нормирования труда. Микроэлементное нормирование труда.

#### **Тема 4. Производительность и эффективность труда на предприятии**

Система показателей эффективности, применяемая в отечественной практике управления организацией. Факторы и резервы роста производительности труда. Трудоемкость продукции. Методы оценки эффективности труда на предприятии. Показатели эффективности.

#### **Тема 5. Основы проектной деятельности на предприятии. Расчет показателей эффективности (проекта).**

Стратегическая деятельность и бизнеспланирование. Понятие и сущность инвестиционного проекта. Этапы инвестиционного проектирования. Начальная (предынвестиционная) фаза проекта. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта. План финансирования. Бизнесплан. Состав бизнесплана и степень его детализации. Эффективность проекта. Управление на инвестиционной фазе. Управление на эксплуатационной фазе. Коммерческий эффект. Анализ рисков проекта. Участники проекта и их взаимодействие. Планирование, организация и управление проектом. Формирование команды проекта. Функции и обязанности членов команды, их взаимодействие. Контроль и регулирование проектами. Управление стоимостью проекта. Управление качеством проекта. Управление ресурсами. Управление рисками. Управление коммуникациями. Показатели эффективности.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)  
Обоснование стартапов в цифровом производстве**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины по выбору" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 50 часов, в том числе лекции - 20 часов, практические занятия - 20 часа, лабораторные работы - 10 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 67 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре.

**3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

4. Должен знать:

методы организации, координирования и контроля процессов планирования производства по структурным подразделениям, продуктам, проектам

Должен уметь:

организовывать, координировать и контролировать процессы планирования производства по структурным подразделениям, продуктам, проектам

Должен владеть:

методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах

**5. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Общие сведения об экономике и управлении предприятием**

Современные социально-экономические проблемы на машиностроительных предприятиях. Производительность и эффективность труда на предприятии. Система показателей эффективности, применяемая в отечественной практике управления организацией. Факторы и резервы роста производительности труда. Трудоемкость продукции. Методы оценки эффективности труда на предприятии. Показатели эффективности.

**Тема 2. Стратегическая деятельность и бизнес-планирование на предприятии**

Стратегическая деятельность и бизнеспланирование. Понятие и сущность инвестиционного проекта. Этапы инвестиционного проектирования. Начальная (предынвестиционная) фаза проекта. Техничко-экономическое обоснование

(ТЭО) проекта. План финансирования. Бизнесплан. Состав бизнесплана и степень его детализации.

### **Тема 3. Планирование, организация и управление проектом**

Составление календарных планов. Управление проектом по временным параметрам. Метод сетевого планирования. Организационная структура управления проектом. Контроль и регулирование проектами. Управление стоимостью проекта. Бюджетирование. Управление качеством проекта. Управление ресурсами. Управление рисками. Управление коммуникациями. Показатели эффективности.

### **Тема 4. Формирование команды проекта. Функции и обязанности членов команды, их взаимодействие. Контроль и регулирование проектами. Управление коммуникациями.**

Участники проекта и их взаимодействие. Планирование, организация и управление проектом. Формирование команды проекта. Функции и обязанности членов команды, их взаимодействие.

### **Тема 5. Эффективность проекта. Управление на инвестиционной фазе. Коммерческий эффект. Показатели эффективности. Анализ рисков проекта.**

Эффективность проекта. Управление на инвестиционной фазе. Управление на эксплуатационной фазе. Коммерческий эффект. Анализ рисков проекта. Расчет показателей эффективности проекта.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Основы библиотечных, библиографических и информационных знаний**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 20 часов, в том числе лекции - 4 часа, практические занятия - 16 часов, ла

Самостоятельная работа - 52 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

основные понятия, связанные с информационной и библиографической культурой, современные принципы работы с деловой информацией, основные библиотечно-информационные технологии.

Должен уметь:

применять библиотечно-информационные технологии для решения поисковых задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности

Должен владеть:

навыками практического поиска и критического анализа деловой информацией

#### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Книга и библиотека в жизни студента. Сеть библиотек России. Корпоративные сети. МБА. Информационные технологии, используемые в библиотеках. автоматизированные библиотечные информационные системы. Интернетресурсы в помощь студенту.**

Предмет, цели и задачи курса "Основы библиотечно-библиографических и информационных знаний". Место курса в системе высшего образования, его взаимосвязь с общенаучными дисциплинами и курсами, формирующими профессиональную компетентность выпускника вуза. Объем, структура, отличительные особенности курса. Роль самостоятельной работы при изучении "Основ библиотечно-библиографических и информационных знаний". Рекомендуемая литература.

"Информационный взрыв" и "информационный кризис": причины и следствия. Представление об информационных ресурсах, их видах и назначении. Значение научной информации в самостоятельной работе студента. Понятие "информационная культура".

Термин "Библиотека", его история. Роль библиотеки в организации хранения, поиска и распространения научной информации.

Сеть библиотек страны: публичные библиотеки различных уровней, научные библиотеки, учебные библиотеки и др.

Национальная библиотека РТ - главнейшая библиотека региона. Научная библиотека КФУ им. Н.И. Лобачевского, библиотека НЧИ КФУ, их роль в обеспечении учебного процесса и научной работы студентов. Правила пользования библиотекой, их фонды, структура, организация обслуживания студентов.

Корпоративные сети. МБА.

Автоматизированные библиотечно-информационные системы "MARC", "Библиотека 4.0", "ИРБИС", "РУСЛАН" и др. Традиционные и нетрадиционные носители информации. Полнотекстовые и гипертекстовые массивы информации: правовые системы "Консультант Плюс", "Гарант", "Кодекс", "ФАПСИ", возможности сети Интернет. Электронный каталог, методика поиска в автоматизированных базах данных.

Знакомство с библиотекой НЧИ КФУ. Экскурсия по библиотеке. Работа с электронным каталогом. Электронные библиотечные системы (далее - ЭБС), доступ к которым предоставлен обучающимся КФУ: "ZNANIUM.COM", Издательства "Лань", "Консультант студента", "Университетская библиотека онлайн". Регистрация в ЭБС. Создание личного кабинета. Осуществление самостоятельного поиска по различным параметрам в системах.

**Тема 2. Справочно-библиографический аппарат библиотеки. Фонд справочных изданий. Фонды периодических и продолжающихся изданий. Отраслевая библиография. Отраслевые информационные ресурсы.**

1. Алфавитный каталог, его назначение. Порядок расстановки карточек в алфавитном каталоге. Добавочные, ссылочные и отсылочные карточки. Оформление алфавитного каталога.

2. Систематический каталог, его назначение. Библиотечно-библиографические классификации: УДК, ББК. Основные рубрики систематического каталога. Расстановка карточек внутри рубрик. АПУ к систематическому каталогу и его использование в тематическом подборе литературы. Оформление систематического каталога.

3. Предметный каталог, его общая характеристика.

4. Библиографические картотеки. Общая характеристика. Особенности аналитического библиографического описания. Характеристика библиографических картотек библиотеки.

5. Система каталогов и картотек библиотеки НЧИ КФУ. Правила пользования ими.

6. Операторы поиска. Варианты поискового запроса. Вывод результатов поиска. Заказ. Заполнение требований на литературу. Составление списков литературы из каталога.

7. Фонд справочных изданий. Энциклопедии: универсальные, отраслевые, тематические, региональные. Библиография в конце статей в энциклопедиях.

7.1 Словари: общественно-политические, научные, нормативные, учебные, популярные, лингвистические, толковые, орфографические, орфоэпические и др. Разговорники: одноязычные, дву или многоязычные.

7.2 Справочники: научные, производственные, статистические, популярные. Словарно-справочные издания Интернет.

8. Основные источники информации об отечественной и зарубежной литературе.

Отраслевая библиография. Научные учреждения, занимающиеся исследованиями и информационной деятельностью в отрасли (ИНИОН, ВИНТИ, ГНПБ им. Ушинского, НИИ ВШ и т.д.). Справочные издания, основные отраслевые периодические издания.

9. Издания ВКП как источник текущей отраслевой информации.

10. Текущие отраслевые библиографические указатели. (Ежеквартальник, издания ИНИОН и другие в зависимости от профиля подготовки).

11. Ретроспективные отраслевые библиографические указатели.

12. Библиография второй степени (указатели отраслевых библиографических пособий).

13. Библиографические издания, понятие о библиографическом пособии. Издания ВКП: "Ежегодник книги", "Книжная летопись", "Летопись журнальных статей", "Летопись рецензий". Назначение и степень охвата материалов данных изданий. Газета "Книжное обозрение" как источник оперативной выборочной информации.

Презентация по библиографическим пособиям. Методика поиска по библиографическим пособиям. Составление списков литературы по заданным параметрам. Презентация по справочным изданиям из фонда библиотеки НЧИ КФУ. Поиск информации в справочных изданиях с использованием различных указателей.

**Тема 3. Виды и типы изданий. Книга как основной вид издания. Методы самостоятельной работы с книгой.**

1. Типы документов. Первичные и вторичные документы.

2. Виды документов.

2.1 Учебные документы: учебник, учебное пособие, курс лекций, методическое пособие, хрестоматия, практикум.

2.2 Научные документы: монография, сборник научных трудов, материалы конференций, тезисы докладов, научный журнал, диссертации, собрание сочинений, избранные труды, депонированные рукописи и статьи.

2.3 Справочные издания: энциклопедии, словари, справочники.

2.4 Научно-популярные документы.

2.5 Производственно-практические издания.

2.6 Официальные (нормативные) документы.

3. Периодические издания.

4. Определение понятия "книга". История книги. Книга как разновидность документа. Структура книги. Внутренние (структурные) элементы книги. Внешние (композиционные) элементы книги. Аппарат книги.

5. Каталоги, справочные издания и вспомогательные указатели к книге. Культура чтения. Гигиена чтения. Психологическая подготовка к чтению. Планирование и организация чтения. Внимание в процессе чтения. Различные виды записей. Выбор способа записи. Темп чтения.

Знакомство с возможностями и принципами поиска литературы в электронных базах данных (на примере ресурсов, находящихся в подписке КФУ). Выполнение тематических, адресных, уточняющих справок по электронному каталогу. Поиск литературы по заданным параметрам (по тематике, году издания и др.) в различных ЭБС.

Мастеркласс по поиску информации в электронных локальных и сетевых ресурсах.

**Тема 4. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие**

**требования и правила составления. Библиографические ссылки и списки использованной литературы. Оформление результатов исследования.**

Формализованные, алгоритмические методы поиска и обработки информации. Использование формализованных методов свертывания информации.

Библиографическая запись. Библиографическое описание. Области библиографического описания. Обязательные и факультативные элементы. Пунктуация в библиографическом описании. Требования ГОСТ Р 7.0.100-2018 к библиографическому описанию. Область применения.

Библиографическое описание печатных изданий. Однотомные издания. Библиографическое описание книг с одним, двумя, тремя авторами. Запись под заголовком. Запись под заглавием. Многотомные издания. Составная часть документа. Аналитическое библиографическое описание.

Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. Области и элементы описания электронного ресурса

Библиографические ссылки. Виды. Общие требования и правила составления согласно ГОСТ Р 7.05 - 2008.

Способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий авторов или заглавий, по тематике, по хронологии публикаций, по видам изданий, по характеру содержания, списки смешанного построения.

Составление библиографических описаний на печатные издания согласно ГОСТ Р 7.0.100-2018.

Составление библиографических описаний на электронные ресурсы согласно ГОСТ 7.82-2001.

Описание печатных и электронных ресурсов в библиографических ссылках и списках использованной литературы на основе ГОСТ 7.82 - 2001.

Составление различных библиографических списков (по заданию).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Психология личной эффективности**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технологии цифровых производств)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре

#### **2. Трудоемкость**

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.
4. Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.
5. Самостоятельная работа - 36 часов.
6. Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.
7. Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

УК-3 принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов о социальных, этнических, конфессиональных и культурных особенностях представителей тех или иных социальных общностей; основные приемы и нормы социального взаимодействия

УК-6 принципы образования, основные приемы эффективного управления собственным временем; методы самоорганизации при осуществлении трудовой деятельности и техники самообразования, в том числе самостоятельному повышению общекультурных и профессиональных знаний, совершенствования профессиональных навыков

УК-9 понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.

Должен уметь:

УК-3 устанавливать и поддерживать взаимодействие, обеспечивающее успешную работу в коллективе.

УК-6 осуществлять планирование рабочего и личного времени; самостоятельно искать и обрабатывать информацию имеющую как профессиональное, так и общекультурное значение для повышения личного уровня образования.

УК-9 планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

Должен владеть:

УК-3 навыками социального взаимодействия в профессиональной деятельности

УК-6 методами управления собственным временем; планирует и реализует траекторию своего профессионального и личностного роста на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-9 навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

#### **4. Содержание (разделы)**

## **Тема 1. Методы эффективного труда**

Эффективность трудовой деятельности: понятие, методы повышения эффективности трудовой деятельности в сфере управления. Эффективность труда. Работоспособность. Оценка результативности труда. Эффективная организация труда. Основные школы теории управления: школа научного управления (Ф.Тейлор, Ф.Гилбрет, Л. Гилбрет, Г. Гант, Г. Эмерсон); административная школа управления (А.Файоль, Л. Урвик, Э. Реймс, О. Шелдон); школа "человеческих отношений" (Э.Мэйо, М.П. Фоллет); поведенческая школа в управлении (Р.Лайкерт, Д. МакГрегор, А.Маслоу, Ф.Херцберг, Ф.Фидлер); школа "количественных методов в управлении", "процессный", "системный", "ситуационный" подходы в управлении. Развитие управленческой теории в России. Современные принципы и тенденции развития теории управления. Субъективные предпосылки и факторы эффективного управления.

## **Тема 2. Основные виды эффективного поведения: агрессивное, манипулятивное и асертивное поведение.**

Стиль поведения. Виды эффективного поведения. Понятие конфликта, его сущность, структура. Стили поведения в конфликтных ситуациях. Формы реагирования на конфликтные ситуации. Внешняя и внутренняя толерантность. Понятие о переговорном процессе. Классификация переговоров. Модели переговоров. Основные этапы подготовки к переговорам. Основные этапы ведения переговоров. Психология эффективного переговорного процесса. Характеристики специалиста по переговорам. Трудности в переговорах: тупики, конфликты, манипуляции. Психологические основы деструктивной переговорной тактики и способы ее преодоления.

## **Тема 3. Асертивность как свойство личности, его характеристика.**

Понятие "асертивность" на основе феноменологического анализа философских и психологических концепций субъектности личности. Асертивность как центральный компонент структуры субъекта активности, проявляющийся в целеустремленности, самоуверенности, ответственности, которые способны обеспечить самоэффективность человека. Асертивный человек как субъект, обладающий высоким уровнем интернальности, интенциональности,

рефлексивности, внутреннего локуса контроля и способный осознанно управлять своими действиями при любых внешних условиях и обстоятельствах.

## **Тема 4. Соотношение мотивации, задач и целей личности с асертивным стилем поведения.**

Характеристика взаимоотношений и общения асертивной личности. Роль асертивного поведения в принятии решений, в конфликтных ситуациях. Основные техники и навыки асертивного поведения. Определение уровня навыков асертивного поведения. Основные способы развить в себе навыки асертивного поведения. Преимущества, навыков асертивного поведения. Разумный компромисс, заигранная пластинка, негативные расспросы и др. навыки. Асертивное воздействие, или как отстоять собственные интересы. Самооборона ? как противостоять давлению, что делать с критикой, манипулированием. Техники психологической обороны и информационного диалога. Техника бесконечного уточнения. Техника внешнего согласия, или "наведения тумана"; психологическое айкидо. Психологическая амортизация. Техника испорченной пластинки (асертивная терапия). Техника английского профессора. Техники информационного диалога. Цивилизованная конфронтация. Самопрезентация, навыки самораскрытия и предоставления свободной информации.

## **Тема 5. Эффективные коммуникации.**

Коммуникация эффективная: принципы, правила, навыки, приемы. Условия

эффективной коммуникации. Принципы эффективной коммуникации. Способы эффективного общения. Невербальные сигналы для улучшения коммуникации. Условия эффективного общения с помощью технических средств. Коммуникации в управлении. Сущность коммуникативной функции руководителя. Типы организационных коммуникаций. Формальные, неформальные, вертикальные, горизонтальные, диагональные коммуникации. Средства коммуникации. Коммуникативная сеть организации. Процесс коммуникации. Общение и стиль управления. Барьеры при коммуникациях. Методы эффективного восприятия и передачи информации.

#### **Тема 6. Характеристики эффективной личности.**

Социально-биографические характеристики личности руководителя. Управленческие способности. Личностные качества руководителя. Общие способности руководителя. Интеллект как фактор эффективности. Роль практической составляющей интеллекта руководителя. Мотивационно-потребностная сфера личности. Мотивация к труду. Внутренняя и внешняя мотивация. Психологическая характеристика потребностей, которые организация способна удовлетворить. Мотивированность деятельности как фактор управления. Содержательные теории мотивации: теории А. Маслоу, К. Альдерфера, теория X - Y МакГрегора, теория приобретенных потребностей Д. МакКлелланда, двухфакторная теория Ф. Херцберга.

#### **Тема 7. Язык эффективной самоорганизации.**

Понятие самоорганизации. Самоорганизация и её роль в персональной деятельности. Достижение успеха и личная карьера. Организация времени. Таймменеджмент. Самореализация в сфере учебной деятельности (профессиональных интересов). Самореализация в сфере личных увлечений. Самореализация в сфере социальных отношений.

#### **Тема 8. Эффективное целеполагание.**

Целеполагание: определение и виды. Основные принципы (ясность и гибкость) и правила формулирования цели (чёткость, позитивность, ёмкость, личностная направленность, реалистичность, отвлечённость). Персональная цель, её сущность и значение для деятельности. Желания, мечты и цели. SMART-цели. Управленческое решение. Классификация решений. Подходы к принятию решений. Психологическая характеристика процессов принятия управленческих решений. Основные этапы принятия управленческого решения. Структура процессов принятия управленческих решений. Поведение руководителей при принятии решений. Психологические проблемы при принятии решений. Методы индивидуального и группового принятия решений. Стили принятия управленческих решений. Эффективность управленческих решений. Феноменология процессов принятия управленческих решений.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Русский язык и культура речи**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Факультативные дисциплины" ФТД.В.03 основной профессиональной образовательной программы: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль подготовки: Технологии цифровых производств и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 1 курсе во 2 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа – 32 часа, в том числе лекции - 0 часов, практические занятия – 32 часа, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 40 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Должен знать:

основные форматы и приемы деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), основы межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности.

Должен уметь:

осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), работать в коллективе применяя нормы межкультурной коммуникации.

Должен владеть:

навыками реализации деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), навыками эффективного применения знаний о межкультурной коммуникации.

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Предмет и задачи курса «Русский язык и культура речи». Ключевые слова-понятия.

Вопросы для обсуждения

1. Предмет и задачи дисциплины «Русский язык и культура речи».

2. Культура речи как дисциплина, изучающая такой выбор и такую организацию языковых средств, которые в определенной ситуации общения при соблюдении современных языковых норм и речевого этикета позволяют обеспечить наибольший эффект в достижении поставленных коммуникативных задач.

3. Три аспекта культуры речи: нормативный, коммуникативный, этический.

4. Ортология.

5. Речевой этикет.

6. Культура речи - раздел науки о языке, изучающий систему коммуникативных качеств речи.

7. Языковая личность. Типы речевой культуры. Языковой вкус.

Тема 2. Понятие о литературном русском языке. Стилистическое многообразие русского языка. Система функциональных стилей русского литературного языка.

Вопросы для обсуждения

1. Понятие о литературном русском языке и стилистическом многообразии русского языка. Понятие стиля. Учение о стилях (общая характеристика стилей).
2. Характеристика научного стиля.
3. Характеристика официально-делового стиля.
4. Характеристика газетно-публицистического стиля.
5. Характеристика художественного стиля.
6. Характеристика разговорно-бытового стиля.

Тема 3. Языковая норма. Ее роль в становлении и функционировании русского литературного языка.

Вопросы для обсуждения

1. Язык как система.
2. Язык и речь.
3. Функции языка.
4. Языковая норма.
5. Понятие о нормах русского литературного языка
6. Виды норм
7. Проверяемые гласные в корне слова.
8. Однородные члены предложения.

Тема 4. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения. Орфоэпические и акцентологические нормы. Фоника.

Вопросы для обсуждения

1. Орфоэпические и акцентологические нормы.
2. Фоника.
3. Графика, орфография, пунктуация.
4. Правописание морфем. Принципы русской орфографии.

Тема 5. Образование и употребление грамматических форм. Морфологическая и синтаксическая норма.

Вопросы для обсуждения

1. Морфологическая норма.
2. Синтаксическая норма.
3. Грамматическая норма.

Тема 6. Лексические нормы русского литературного языка.

Вопросы для обсуждения

1. Слово как единица языка. Слово и понятие. Связь между словом и понятием.
2. Способы развития значений слова, перенос значений.
3. Системный характер лексики.
4. Этимология. Многозначность. Омонимия. Синонимия. Антонимия. Паронимия.
5. Языковая игра.
6. Предметная и понятийная точность речи. Причины нарушения точности речи. Точность словоупотребления.
7. Избыточность и недостаточность речевого выражения.
8. Ясность речи. Доступность речи

Тема 7. Речевое взаимодействие.

Вопросы для обсуждения

1. Речь и речевое взаимодействие.
2. Основные единицы общения.

3. Жанры речевого общения.
4. Этика речевого общения и этикетные формулы.
5. Прагматические аспекты речи. Принципы организации общения.
6. Условия успешного общения. Причины коммуникативных неудач.

Тема 8. Понятие об ораторском искусстве.

Вопросы для обсуждения

1. Определение темы.
2. Формулировка цели.
3. Составление плана.
4. Подбор литературы.
5. Композиционная структура публичной речи.
6. Требования к содержанию.
7. Методы изложения материала.
8. Способы управления вниманием аудитории.
9. Требования к речи выступающего.
10. Образ оратора. Составляющие ораторского успеха.

Тема 9. Методика подготовки и произнесения публичной речи.

Вопросы для обсуждения

1. Методика публичного выступления перед аудиторией.
2. Алгоритм работы оратора над речью.
3. Варианты публичных выступлений.
4. Способы психологического настроя оратора при выходе с выступлением перед аудиторией.
5. Навык публичного выступления по подготовленным темам.

Задание № 1.

Написать риторическое сочинение на тему: «Приемы запоминания текста публичного выступления» (ассоциирование знакомого с незнакомым; разделение речи на части и осмысление их по отдельности; предварительное обсуждение речи с другими людьми; репетиция речи; переписывание от руки текста речи; прочтение текста непосредственно перед сном).

Тема 10. Типичные ошибки в современной речи и их причины.

Вопросы для обсуждения

1. Причины появления типичных ошибок в письменной и устной речи.
2. Основные виды ошибок русского языка. Ошибки орфоэпические, лексические, словообразовательные и синтаксические, способы их предупреждения.
3. Основные направления совершенствования навыков грамотного говорения и письма.
4. Стилистические ошибки и пути формирования навыков грамотной речи.
5. Размывание орфоэпических, лексических, морфологических, грамматических, орфографических и пунктуационных норм как характерная черта современной языковой ситуации.
6. Словари и справочники русского языка, их виды и роль в формировании навыков грамотного говорения и письма.
7. Написание пробного диктанта, разбор типичных ошибок.

Задание № 1. Написать эссе на тему: «Условия и способы повышения грамотности русской речи и письма».

Тема 11. Диалогическое деловое общение.

Вопросы для обсуждения

1. Презентация. Основные этапы.

2. Пресс-конференция. Этапы и технология подготовки и проведения.
3. Торги. Технология подготовки и ведения.
4. Переговоры. Подготовка, проведение, структура.
5. Приведите примеры общения в различных деловых ситуациях и раскройте особенности.
6. Резюме. Типы резюме. Правила составления резюме.
7. Собеседование и виды собеседования.
8. Адаптационные ошибки новичка: поведенческие и функциональные.

Задание № 1.

Подготовить доклад на тему:

«Этикет деловой беседы: методы ведения переговоров, базовые элементы, объективные критерии оценки проведения переговоров и возможные взаимовыгодные варианты;

«Условия и оценка эффективности деловых переговоров.

Задание № 2.

Подготовить презентацию на тему:

«Правила проведения делового разговора по телефону.

Тема 12. Культура несловесной речи.

Вопросы для обсуждения

1. Вербальный и невербальный аспекты общения.
2. «Язык внешнего вида» (язык телодвижений и жестов).
3. Функции жестов в общении (изобразительная, реагирующая, указательная, регулирующая). Взаимодействие жестов и мимики, жестов и телодвижений в процессе общения.
4. Просодический аспект общения. Голос и слух в акте коммуникации.
5. Профессионально значимые качества голоса: благозвучность (чистота и ясность тембра); широкий диапазон по высоте, громкости и тембру, гибкость, подвижность; выносливость (стойкость); адаптивность (приспособление к условиям общения); помехоустойчивость; суггестивность (способность голоса внушать эмоции и влиять на поведение адресата).

Тема 13. Речевой этикет.

Вопросы для обсуждения

1. Речевой этикет как выработанные обществом правила речевого поведения.
2. Специфика русского речевого этикета. Национально-культурные особенности русского невербального общения.
3. Использование устойчивых речевых формул с учетом социальных, возрастных и психологических факторов и сфер общения.

Тема 14. Слушание в деловой коммуникации.

Вопросы для обсуждения

1. Назовите сущность, виды и содержание основных коммуникативных барьеров общения.
2. Назовите причины барьеров в общении.
3. Пути их преодоления основных коммуникативных барьеров в деловом общении
4. Развитие процесса деловой коммуникации
5. Роль обратной связи в деловой коммуникации
6. Методы постановки целей в деловой коммуникации
7. Какие коммуникативные барьеры могут возникать при взаимодействии преподавателя и студента в различных ситуациях общения»

Тема 15. Барьеры в общении. Причины их возникновения.

## Вопросы для обсуждения

1. Этапы публичного выступления. Содержание и сущность.
2. Виды слушания. Особенности.
3. Раскрыть значение понятия «стереотип».
4. Трудности эффективного слушания. Причины и меры преодоления.
5. Приведите примеры искажений в оценке роли субъекта действия и охарактеризуйте.
6. Назовите и дайте анализ уровням слушания.
7. Что такое фильтры, влияющие на процесс слушания»
8. Назовите основные способы совершенствования навыков слушания

## Тема 16. Обобщающее занятие.

### Вопросы для обсуждения

#### 1. Язык и речь

в чем проявляется системность языка» В чем состоит семиотическая сущность языка»

Назовите основные функции языка и формы его существования. Какова структура языка? Как соотносятся язык и речь?

на основании каких факторов можно классифицировать речь» Назовите разновидности речи;

какие особенности имеют письменная и устная формы речи»

дайте определение монолога и диалога как формы устной речи;

какие факторы влияют на выделение функциональных стилей речи» Назовите и охарактеризуйте основные функциональные стили русского литературного языка.

#### 2. Культура речи

расскажите о нормативном, коммуникативном и этическом аспектах культуры речи;

что понимается под языковой нормой» Перечислите характерные особенности нормы.

Типология норм современного русского литературного языка;

что такое литературный язык» Какие сферы человеческой деятельности он обслуживает» Назовите основные признаки литературного языка.

#### 3. Речевое общение

что изучает лингвистическая прагматика»

охарактеризуйте основные единицы общения;

перечислите основные структурные компоненты речевой коммуникации;

чем отличается фатическое речевое поведение от информативного речевого поведения в межличностном взаимодействии»

что такое метасообщение (косвенные высказывания)»

#### 4. Полемика

дайте определение понятий «полемическое мастерство», «спор», «дискуссия», «полемика». Что такое дебаты, прения»

какие полемические приемы используются в споре»

какие логические и психологические уловки вы знаете»

дайте классификацию вопросов.

#### 5. Ораторское искусство

раскройте содержание понятия «ораторское искусство».

вам предстоит выступить в двух разных аудиториях по одной той же теме. Составьте «социальные портреты» слушателей (это может быть студенческая группа, бизнесмены, молодежная компания, незнакомая аудитория при дискуссии на телевидении и т. п.). Определите цель и главную идею выступления. Сформулируйте тему, рекламное название выступления.

## **Аннотация программы производственной практики Ознакомительная практика**

### **1. Вид практики, способ и форма её проведения**

Вид практики:	учебная
Способ проведения практики:	стационарная и (или) выездная
Форма (формы) проведения практики:	для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности
Тип практики:	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

### **2. Объём практики**

Данная практика входит в Блок «Практики» ОПОП ВО осваивается на 1 курсе во 2 семестре.

При прохождении данной практики обучающийся опирается на материалы ранее освоенных дисциплин: Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, введение в профессиональную деятельность

Освоение данной практики способствует эффективному выполнению следующих компонентов ОПОП ВО: Моделирование и системы автоматизированного проектирования в машиностроении. Процессы формообразования

Объём практики составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

Прохождение практики предусматривает:

- а) Контроль самостоятельной работы – 10 часов.
- б) Самостоятельную работу – 206 часов.

### **3. Перечень результатов освоения учебной практики:**

Обучающийся, прошедший практику, должен знать:

- экономико-правовые основы конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
- принципы недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
- основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности.
- принципы построения и функционирования агрегатов, систем и механизмов автомобилей

Обучающийся, прошедший практику, должен уметь:

- вести коммуникацию с членами команды, участвующими в конструкторско-технологическом обеспечении машиностроительного производства
- выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
- применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности
- разрабатывать конструкцию детали/узла автомобиля с учетом технологий его изготовления

Обучающийся, прошедший практику, должен владеть:

- способами эффективной работы в коллективе
- навыком создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
- навыком составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации, адресованной другим специалистам
- навыками анализа и определения требований к проекту автомобилей

#### 4. Содержание (разделы)

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков включает следующие обязательные этапы:

1. Подготовительный. Предусматривает определение цели, места и порядка прохождения практики, формирование индивидуального задания на практику, определение перечня и последовательности работ для реализации индивидуального задания (формирование плана практики). Индивидуальное задание по практике включает формулировку направления практики, цели и задачи практики, рекомендации по источникам информации в соответствии с заданным аспектом практики. Ознакомление с организацией (предприятием), правилами внутреннего трудового распорядка, производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности и т.д.
2. Производственный. Выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала.
3. Аналитический. Анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.
4. Отчетный. Включает оформление и защиту отчета по практике.

Учебная практика осуществляется в виде ознакомительных экскурсий учебной группы, проводящихся во время, отведенное учебным планом для проведения практики, а также работы на оборудовании предприятия с целью получения навыков рабочей профессии.

Учебной практике должен предшествовать инструктаж по технике безопасности с регистрацией его в соответствующем журнале. Учебная практика организовывается и проводится руководителями практики - преподавателями кафедры с привлечением специалистов организаций (предприятий) в соответствии с договоренностью организации (предприятия) и института.

После окончания практики на основе полученных сведений каждый студент составляет отчет по индивидуальному заданию, полученному у руководителя.

Учебная практика проводится в учебных лабораториях кафедры КТО МП НЧИ(ф) К(П)ФУ, в учебно-экспериментальных мастерских, в научно-исследовательских организациях, на промышленных предприятиях г.Набережные Челны, г.Елабуга, г.Альметьевск, г.Лениногорск, г.Нижнекамск, занимающихся производственной и научно-исследовательской деятельностью, ознакомление с работой которых предусмотрено программой практик

## Аннотация программы производственной практики Преддипломная практика

### 1. Вид практики, способ и форма её проведения

Вид практики:	производственная
Способ проведения практики:	стационарная и (или) выездная
Форма (формы) проведения практики:	для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности
Тип практики:	преддипломная практика

### 2. Объём практики

Данная практика входит в Блок «Практики» ОПОП ВО. Практика осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

При прохождении данной практики обучающийся опирается на материалы ранее освоенных дисциплин: введение в профессиональную деятельность; резание материалов и системы технологической подготовки механосборочных производств; технология машиностроения.

Освоение данной практики способствует эффективному выполнению следующих компонентов ОПОП ВО: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру

Объём практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Прохождение практики предусматривает:

- а) Контроль самостоятельной работы – 10 часов.
- б) Самостоятельную работу – 206 часов.

### 3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):

Обучающийся, прошедший практику, должен знать:

- понятие инклюзивной компетентности, особенности применения базовых дефектологических знаний в профессиональной сфере
- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
- принципы выбора средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов; типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов; технологические возможности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов

Обучающийся, прошедший практику, должен уметь:

- планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья

- соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции
- проводить непосредственные замеры времени (хронометраж, фотография рабочего времени, мультимоментные наблюдения, интервью, самоописание) с целью внедрения средств механизации и автоматизации труда

Обучающийся, прошедший практику, должен владеть:

- навыками взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья
- методами планирования, организации и проведения мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе
- навыком изучения структуры и измерения затрат времени на выполнение технологических операций; обработки и анализа результатов измерения затрат времени, определения узких мест технологических операций

#### **4. Содержание (разделы)**

Практика включает следующие обязательные этапы:

1. Подготовительный. Предусматривает определение цели, места и порядка прохождения практики, формирование индивидуального задания на практику, определение перечня и последовательности работ для реализации индивидуального задания (формирование плана практики). Индивидуальное задание по практике включает формулировку направления практики, цели и задачи практики, рекомендации по источникам информации в соответствии с заданным аспектом практики. Ознакомление с организацией (предприятием), правилами внутреннего трудового распорядка, производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности и т.д.
2. Производственный. Предусматривает выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала.
3. Аналитический. Проводится анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.
4. Заключительный. Включает оформление и защиту отчета по практике.

Для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности.

Может иметь различные формы: заводская, лабораторная.

Преддипломная практика проводится в учебных лабораториях кафедры КТОМП НЧИ(ф) К(П)ФУ, в учебно-экспериментальных мастерских, в научно-исследовательских организациях, на промышленных предприятиях г.Набережные Челны, г.Елабуга, г.Альметьевск, г.Нижнекамск, занимающихся производственной и научно-исследовательской деятельностью, ознакомление с работой которых предусмотрено программой практик

## Аннотация программы государственной итоговой аттестации Технологическая практика

### 1. Вид практики, способ и форма её проведения

Вид практики:	производственная
Способ проведения практики:	стационарная и (или) выездная
Форма (формы) проведения практики:	для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности
Тип практики:	технологическая практика

### 2. Объём практики

Данная практика входит в Блок «Практики» ОПОП ВО осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

При прохождении данной практики обучающийся опирается на материалы ранее освоенных дисциплин: введение в профессиональную деятельность; технология конструкционных материалов, метрология, стандартизация и сертификация; технологические основы производства.

Освоение данной практики способствует эффективному выполнению следующих компонентов ОПОП ВО: Технология машиностроения

Объём практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Прохождение практики предусматривает:

- а) Контроль самостоятельной работы – 10 часов.
- б) Самостоятельную работу – 106 часов.

### 3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):

Обучающийся, прошедший практику, должен знать:

- методы и принципы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации экономического анализа
- основные термины и понятия гражданского права, используемые в антикоррупционном законодательстве, действующее антикоррупционное законодательство и практику его применения
- действующую на предприятии систему управления производственным процессом; особенности построения, состояния и функционирования конкретных технологических процессов изготовления деталей, сборки изделий: методов получения заготовок, технологического оборудования, оснастки, средств механизации и автоматизации, методов и средств технического контроля

Обучающийся, прошедший практику, должен уметь:

- определять связи и зависимости между элементами информации для экономического анализа

- правильно толковать гражданско-правовые термины, используемые в антикоррупционном законодательстве; давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство

- самостоятельно изучать конструкторско-технологическую документацию на объекты производства

Обучающийся, прошедший практику, должен владеть:

- навыками анализа и выбора решений для их реализации с целью достижения целевых показателей

- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства, правовой квалификацией коррупционного поведения и его пресечения

- навыками сбора материалов для подготовки и написания курсовой работы по направлению подготовки и выпускной квалификационной работы

#### **4. Содержание (разделы)**

Технологическая практика включает следующие обязательные этапы:

1. Подготовительный. Предусматривает определение цели, места и порядка прохождения практики, формирование индивидуального задания на практику, определение перечня и последовательности работ для реализации индивидуального задания (формирование плана практики). Индивидуальное задание по практике включает формулировку направления практики, цели и задачи практики, рекомендации по источникам информации в соответствии с заданным аспектом практики. Ознакомление с организацией (предприятием), правилами внутреннего трудового распорядка, производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности и т.д.

2. Производственный. Предусматривает выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала.

3. Аналитический. Проводится анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.

4. Заключительный. Включает оформление и защиту отчета по практике.

Технологическая практика может иметь различные формы: заводская, лабораторная.

Технологической практике должен предшествовать инструктаж по технике безопасности с регистрацией его в соответствующем журнале. Практика организовывается и проводится руководителями практики - преподавателями кафедры с привлечением специалистов организаций (предприятий) в соответствии с договоренностью организации (предприятия) и института. После окончания практики на основе полученных сведений каждый студент составляет отчет по индивидуальному заданию, полученному у руководителя.

Технологическая практика проводится в учебных лабораториях кафедры КТОМП НЧИ(ф) К(П)ФУ, в учебно-экспериментальных мастерских, в научно-исследовательских организациях, на промышленных предприятиях г.Набережные Челны, г.Елабуга, г.Альметьевск, г.Лениногорск, г.Нижнекамск, занимающихся производственной и научно-исследовательской деятельностью, ознакомление с работой которых предусмотрено программой практик.

## **Аннотация программы производственной практики** **Эксплуатационная практика**

### **1. Вид практики, способ и форма её проведения**

Вид практики:	производственная
Способ проведения практики:	стационарная и (или) выездная
Форма (формы) проведения практики:	для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности
Тип практики:	практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

### **2. Объём практики**

Данная практика входит в Блок «Практики» ОПОП ВО осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

При прохождении данной практики обучающийся опирается на материалы ранее освоенных дисциплин: Введение в профессиональную деятельность, Информатика и информационная технология.

Освоение данной практики способствует эффективному выполнению следующих компонентов ОПОП ВО: Технология машиностроения

Объём практики составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

Прохождение практики предусматривает:

- а) Контроль самостоятельной работы – 10 часов.
- б) Самостоятельную работу – 206 часов.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, прошедший практику, должен знать:

- основные средства защиты производственного персонала и населения от последствий возможных производственных аварий; технические средства испытаний технологических процессов и изделий; способы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования
- правовые нормы, регламентирующие профессиональную деятельность лиц с ОВЗ
- критерии обеспечения требуемого качества продукции
- современные методы организации наукоемкого производства и характеристики передовых производственных технологий; типовые организационные формы и методы управления производством, рациональные границы их применения

Обучающийся, прошедший практику, должен уметь:

- применять средства защиты производственного персонала и населения от последствий возможных производственных аварий; использовать технические средства испытаний изделий; проверять
- осуществлять производственный контроль за выполнением санитарных правил и гигиенических нормативов
- проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат

- работать в коллективе, выстраивать эффективные коммуникации с коллегами и руководством

Обучающийся, прошедший практику, должен владеть:

- основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных производственных аварий
- методами организации на производстве медицинского наблюдения за лицами с ОВЗ и контроля за соблюдением санитарно-гигиенических условий в производственных и непромышленных помещениях
- анализом результатов деятельности производственных подразделений
- навыком анализировать показатели деятельности структурных подразделений (отделов, цехов) производственной организации, действующие методы управления при решении производственных задач

#### **4. Содержание (разделы)**

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности включает следующие обязательные этапы:

1. Подготовительный. Предусматривает определение цели, места и порядка прохождения практики, формирование индивидуального задания на практику, определение перечня и последовательности работ для реализации индивидуального задания (формирование плана практики). Индивидуальное задание по практике включает формулировку направления практики, цели и задачи практики, рекомендации по источникам информации в соответствии с заданным аспектом практики. Ознакомление с организацией (предприятием), правилами внутреннего трудового распорядка, производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности и т.д.

2. Производственный. Предусматривает выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала.

3. Аналитический. Проводится анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.

4. Заключительный. Включает оформление и защиту отчета по практике.

Практика осуществляется в виде экскурсий учебной группы, которые проводятся во время, отведенное учебным планом для проведения практики, а также работы на оборудовании предприятия с целью получения навыков рабочей профессии.

Практике должен предшествовать инструктаж по технике безопасности с регистрацией его в соответствующем журнале. Практика организовывается и проводится руководителями практики - преподавателями кафедры с привлечением специалистов организаций (предприятий) в соответствии с договоренностью организации (предприятия) и института.

После окончания практики на основе полученных сведений каждый студент составляет отчет по индивидуальному заданию, полученному у руководителя.

Практика проводится в учебных лабораториях кафедры КТОМП НЧИ(ф) К(П)ФУ, в учебно-экспериментальных мастерских, в научно-исследовательских организациях, на промышленных предприятиях г.Набережные Челны, г.Елабуга, г.Альметьевск, г.Лениногорск,

г.Нижекамск, занимающихся производственной и научно-исследовательской деятельностью, ознакомление с работой которых предусмотрено программой практик

**Аннотация программы производственной практики**  
**Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре**  
**защиты и процедуру защиты**

### **1. Трудоемкость**

Общая трудоемкость составляет 9 зачетных единиц на 324 часа.

Итоговая аттестация предусматривает:

- а) Контроль самостоятельной работы – 2 часа.
- б) Самостоятельную работу – 322 часа.

### **2. Цели, принципы, требования и этапы подготовки и защиты выпускной квалификационной работы:**

Цели, принципы, требования и этапы подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

ВКР является обязательной формой государственной итоговой аттестации обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 'Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств'. ВКР представляет собой выполненную обучающимся письменную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Вид ВКР, требования к ней, порядок ее выполнения и критерии ее оценки устанавливаются в соответствии с регламентом Казанского (Приволжского) Федерального университета. Грамотно и своевременно выполненная ВКР – свидетельство готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности и основание для присвоения квалификации 'бакалавр' по направлению 15.03.05 'Конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств'. Выпускная квалификационная работа должна быть написана бакалавром самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные бакалавром решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные цели выпускной квалификационной работы: 1) систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний студентов по избранному направлению; 2) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении определенных проблем в области проектирования технологических процессов в машиностроении; 3) определение уровня теоретических и практических знаний, навыков студентов при решении производственных, технологических задач.

Принципы подготовки ВКР:

- актуальности темы, обусловленной потребностями теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе;
- грамотное изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет ВКР;
- уровень инженерной разработки конструкторско-технологических решений, качество графического материала (чертежи, рисунки, графики и пр.);
- самостоятельность исследовательской работы и сделанных выводов.

Тема ВКР должна быть актуальной для современного машиностроительного

производства. ВКР или ее отдельные разделы должны содержать технические решения, представляющие практический интерес для машиностроительных производств.

В отдельных случаях студенту может быть предложена тема ВКР, требующая проведения теоретических и экспериментальных исследований или моделирования процессов и разработки сложных технологических систем. Тогда ВКР имеет исследовательский характер.

В научном исследовании, имеющем прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, рекомендации по использованию научных выводов.

Содержание научно-квалификационной работы должно учитывать требования ФГОС ВО и профессионального стандарта (при его наличии) к профессиональной подготовленности бакалавра и включать:

- титульный лист;
- содержание с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть (главы, параграфы, пункты, подпункты);
- выводы по главам;
- заключение;
- список использованных источников и литературы;
- приложения (при необходимости).

Введение содержит четкое обоснование актуальности выбранной темы, степень разработанности проблемы исследования, определение проблемы, цели, объекта, предмета и задач исследования, формулировку гипотезы (если это предусмотрено видом исследования), раскрытие методологических и теоретических основ исследования, перечень используемых методов исследования с указанием опытно-экспериментальной базы, теоретической и практической значимости исследования; раскрытие положений, выносимых на защиту, апробацию и внедрение результатов исследования (публикации, в том числе в журналах из перечня ВАК).

Основная часть посвящена раскрытию предмета исследования, состоит не менее чем из двух глав.

Заключение - последовательное логически стройное изложение итогов исследования в соответствии с целью и задачами, поставленными и сформулированными во введении. В нем содержатся выводы и определяются дальнейшие перспективы работы.

Список использованных источников включает все использованные источники: опубликованные, неопубликованные и электронные. Список оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. - 2003 и ГОСТ 7.82 - 2001. Источники в списке располагают по алфавиту, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа.

В тексте ВКР рекомендуемые ссылки оформляют на номер источника согласно списку и заключают в квадратные скобки. Допускается также постраничное и иное оформление ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.05 - 2008.

Приложения. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием вверху листа по центру слова 'Приложение', его порядкового номера и тематического заголовка.

На все приложения в тексте ВКР должны быть ссылки.

Рекомендуемый объем выпускной квалификационной работы составляет 100-150

страниц в зависимости от формата разрабатываемой темы.

При выполнении ВКР следует учитывать следующие сроки:

- выбор темы, характеризующую поставленную перед студентом общую техническую или научную задачу, содержащую конкретное задание на объект разработки - до 15 ноября выпускного года обучения;
- закрепление темы соответствующим заявлением - до 15 ноября выпускного года обучения;
- разработка плана выполнения ВКР и его согласование с руководителем -до 15 декабря выпускного года обучения;
- выполнение ВКР -в соответствии с индивидуальным планом работы, составленным совместно с руководителем;
- предоставление ВКР на кафедру -не позднее, чем за 30 дней до защиты.

С целью проверки степени готовности ВКР и возможности допуска обучающихся к защите ВКР не менее чем за две недели до защиты ВКР проводится предварительная защита ВКР в соответствии с графиком, составленным кафедрой. Предварительную защиту проводит комиссия в составе не менее 3-х человек из числа ведущих преподавателей кафедры.

На предзащиту представляются готовые ВКР, к каждой из которых прикладываются:

- личное заявление обучающегося о согласии/несогласии на проведение проверки ВКР в системе 'Антиплагиат' и размещение текста ВКР в ЭБС Университета;
- письмо от базового предприятия/организации (при наличии такового/таковой), материалы которого/которой использованы при выполнении ВКР, о согласии/несогласии на размещение текста ВКР в ЭБС.

Проверку ВКР на объем заимствования с использованием модуля 'Антиплагиат' подсистемы 'УМО' АСУ вузом 'Паллада' осуществляет ответственное лицо, назначенное заведующим кафедрой (преподаватель).

Результаты проверки ВКР на объем заимствования доводятся до сведения автора ВКР и руководителя ВКР. Результаты проверки ВКР в системе 'Антиплагиат' обязательно должны быть отражены в отзыве руководителя ВКР и прокомментированы им на предмет правомочности заимствований, содержащихся в ВКР.

После проведения предварительной защиты ВКР проводится заседание кафедры по вопросам рассмотрения возможности размещения ВКР в электронно-библиотечной системе Университета и оценки ВКР на объем заимствования и наличие неправомерных заимствований (плагиата).

Публичная защита проводится на открытом заседании ГЭК, возглавляемой председателем с участием не менее двух третей членов от полного списочного состава комиссии, утвержденной приказом ректора вуза.

За два дня до защиты студенты сдают секретарю ГЭК следующие документы: пояснительную записку, отзыв руководителя, зачетную книжку.

Конкретные сроки подготовки ВКР и ее разделов устанавливаются научным совместно со студентом в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком.

ВКР передается в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 дня до защиты.

Защита ВКР начинается с представления председателем ГЭК слова выпускнику для доклада по теме выпускной квалификационной работы. На доклад по бакалаврской работе отводится время 7-10 минут. Выступление должно отражать актуальность темы ВКР, его цель

и задачи, степень

изученности проблемы, содержание работы, выводы. Студент должен излагать основное содержание выпускной квалификационной работы свободно, аргументированно, убедительно,

грамотно. При защите ВКР может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы. Графическая часть ВКР представляется на специальных стендах.

Доклад следует начинать с обоснования актуальности темы, описания проблемы и формулировки цели работы. Основное содержание работы излагается в последовательности представления материалов в пояснительной записке, обращая особое внимание на наиболее важные разделы и

интересные результаты, новизну работы, критические сопоставления и оценки. Заключительная часть доклада строится по тексту заключения выпускной квалификационной работы. После выступления члены ГЭК или иные присутствующие на защите лица задают студенту вопросы по работе или по затронутым в ней проблемам с целью выявления степени освоения выпускником программы бакалавриата и сформированности у него компетенций федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.05

'Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств'. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться пояснительной запиской. По окончании выступления секретарь зачитывает отзыв руководителя на ВКР. Студент должен ответить на замечания, отмеченные в отзыве, и членов ГЭК.

По завершению дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. После чего защита ВКР считается оконченной. Члены ГЭК на основании показателей и критериев оценивания компетенций принимают решения о результатах защиты. После объявления всех результатов заседание ГЭК считается завершённым.

Процесс защиты выпускных квалификационных работ по образовательным программам высшего образования, при объективных причинах, возможен с использованием дистанционных технологий в программе 'Microsoft Teams' в соответствии с регламентом по защите ВКР КФУ в дистанционном режиме.

