

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
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Основы технологии машиностроения

Направление подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Рябов Е.А. (Кафедра конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, Автомобильное отделение), EARYabov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-14	способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств
ПК-6	способностью участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

процессы разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации

методы написания научных отчетов, внедрения результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств

Должен уметь:

разрабатывать технологические процессы изготовления изделий машиностроительных производств, выбирать технологии,

выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств

Должен владеть:

навыками организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств

навыками составления научных отчетов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технология машиностроения)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе в 9, 10 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных(ые) единиц(ы) на 396 часа(ов).

Контактная работа - 30 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 6 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 348 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 9 семестре; экзамен в 10 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Разработка технологических процессов	9	5	0	3	91
2.	Тема 2. Проектирование унифицированных технологических процессов	9	5	0	3	100
3.	Тема 3. Основы научных исследований в области технологии машиностроения	10	1	3	3	77
4.	Тема 4. Рационализаторские предложения и организация внедрения новых технологий	10	1	3	3	80
	Итого		12	6	12	348

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

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 - деталь 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 относят: 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.

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 №14-55-996ин/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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 9			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-6	1. Разработка технологических процессов
2	Письменная работа	ПК-6	2. Проектирование унифицированных технологических процессов
3	Лабораторные работы	ПК-6	1. Разработка технологических процессов
	Экзамен	ПК-14, ПК-6	
Семестр 10			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-14	3. Основы научных исследований в области технологии машиностроения
2	Лабораторные работы	ПК-14	4. Рационализаторские предложения и организация внедрения новых технологий
3	Курсовая работа по дисциплине	ПК-6, ПК-14	3. Основы научных исследований в области технологии машиностроения
	Экзамен	ПК-14, ПК-6	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 9					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 10					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Курсовая работа по дисциплине	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям.	Продемонстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа несамостоятельна. Оформление не соответствует требованиям.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 9

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 1

1. Исходные данные для разработки процессов
2. Определение типа производства и условий изготовления
3. Проработка на технологичность конструкции изделия
4. Выбор заготовки и метода ее получения

5. Составление маршрута изготовления
6. Назначение баз методов закрепления заготовки
7. Выбор оборудования и оснастки
8. Расчет припусков на обработку
9. Разработка технологических операций
- 10 Установление режимов обработки

2. Письменная работа

Тема 2

1. Назначение станков с ЧПУ и их применение
2. Системы программного управления и их возможности
3. Технологические возможности различных станков с ЧПУ
4. Технологическая подготовка обработки на станках с ЧПУ
5. Особенности подбора заготовок для обработки на станках с ЧПУ
6. Технологическая отработка чертежей
7. Определение последовательности обработки
8. Проектирование технологического процесса изготовления на станках с ЧПУ
9. Построение технологии обработки на обрабатывающих центрах
10. Выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ

3. Лабораторные работы

Тема 1

1. Исходные данные для разработки процессов
2. Определение типа производства и условий изготовления
3. Проработка на технологичность конструкции изделия
4. Выбор заготовки и метода ее получения
5. Составление маршрута изготовления
6. Назначение баз методов закрепления заготовки
7. Выбор оборудования и оснастки
8. Расчет припусков на обработку
9. Разработка технологических операций
- 10 Установление режимов обработки

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Развитие машиностроения
2. Производственный и технологический процессы в машиностроении
3. Точность при различных способах обработки
4. Факторы, влияющие на точность обработки
5. Образование волнистости и шероховатости поверхности

7. Методы и средства оценки шероховатости поверхностей
8. Поверхности и базы обрабатываемой детали
9. Выбор баз при различных способах обработки

10. Особенности базирования деталей на станках с ЧПУ
11. Технологические требования к заготовкам
12. Технологичность детали
13. Виды заготовок
14. Общий и межоперационный припуск
15. Факторы, влияющие на величину припуска
16. Расчет припусков
17. Выбор технологического оборудования, оснастки
18. Трудовой процессии классификация затратой рабочего времени
19. Расчет норм промежуточного времени
20. Исследование затрат рабочего времени
21. Виды обработки наружных поверхностей тел вращения
22. Применение и установление последовательности типовых способов обработки
23. Отдельная обработка наружных поверхностей
24. Обработка валов на токарных станках
25. Шлифование валов
26. Обработка валов на токарных станках с ЧПУ
27. Виды отверстий и способов их обработки

28. Сверление, зенкерование, развертывание отверстий
29. Растачивание отверстий
30. Протягивание отверстий
31. Шлифование отверстий
32. Отделочная обработка отверстий
33. Обработка резьбовых поверхностей
34. Установление нормы штучного времени на токарную операцию
35. Обработка отверстий на станках с ЧПУ
36. нормирование сверлильной операции
37. Нормирование протяжных операций
38. Нормирование шлифовальных операций
39. Обработка плоских поверхностей
40. Фрезерование поверхностей
41. Стругание, долбление поверхностей
42. Шлифование поверхностей
43. Обработка на фрезерных станках с ЧПУ
44. Протягивание поверхностей
45. Нормирование фрезерных работ
46. Обработка фасонных поверхностей
47. Заготовки и их обработка для зубчатых колес
48. Виды зубчатых колес и их нормирование
49. Методы обработки зубчатых колес
50. Нормирование зуборезных работ
51. Нормирование многоинструментальных работ

Семестр 10

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 3

1. Сущность типизации и классификации
2. Три направления типизации обработки
3. Типовые технологические процессы и их значение
4. Значение групповой обработки заготовок
5. Особенности проектирования типовых технологических процессов
6. Особенности проектирования групповых технологических процессов
7. Типовые технологические процессы изготовления валов
8. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей
9. Типовые технологические процессы изготовления зубчатых колес
10. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и шатунов

2. Лабораторные работы

Тема 4

1. Значение сборки в процессе изготовления машин
2. Классификация видов соединений
3. Классификация видов сборки
4. Организационные формы сборки
5. Расчет сборочных размерных цепей
6. Метод полной взаимозаменяемости
7. Метод селективной сборки
8. Методы пригонки и регулирования
9. Проектирование технологических процессов сборки
10. Выбор технологической оснастки для сборки

3. Курсовая работа по дисциплине

Тема 3

1. Технологический процесс изготовления детали типа: кольцо
2. Технологический процесс изготовления детали типа: диск
3. Технологический процесс изготовления детали типа: шкив
4. Технологический процесс изготовления детали типа: блок
5. Технологический процесс изготовления детали типа: стержень
6. Технологический процесс изготовления детали типа: втулка

7. Технологический процесс изготовления детали типа: стакан
8. Технологический процесс изготовления детали типа: колонка
9. Технологический процесс изготовления детали типа: вал
10. Технологический процесс изготовления детали типа: ось
11. Технологический процесс изготовления детали типа: шток
12. Технологический процесс изготовления детали типа: шпindelь
13. Технологический процесс изготовления детали типа: труба
14. Технологический процесс изготовления детали типа: шланг
15. Технологический процесс изготовления детали типа: корпус
16. Технологический процесс изготовления детали типа: опора
17. Технологический процесс изготовления детали типа: ёмкость
18. Технологический процесс изготовления детали типа: рычаг
19. Технологический процесс изготовления детали типа: тяга
20. Технологический процесс изготовления детали типа: пружина
21. Технологический процесс изготовления детали типа: крышка
22. Технологический процесс изготовления детали типа: вилка
23. Технологический процесс изготовления детали типа: штуцер
24. Технологический процесс изготовления детали типа: картер
25. Технологический процесс изготовления детали типа: мост
26. Технологический процесс изготовления детали типа: кулиса
27. Технологический процесс изготовления детали типа: ползун
28. Технологический процесс изготовления детали типа: шатун
29. Технологический процесс изготовления детали типа: колпак
30. Технологический процесс изготовления детали типа: коленчатый вал

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Задачи проектирования технологических процессов производства изделий машиностроения. Технологическая документация. Производственный связи при выполнении работ над объектом производства.
2. Основные положения разработки маршрутной технологии. Составления плана обработки поверхностей. Правила выбора станочного оборудования, приспособления, инструмента.
3. Обоснование выбора способа получения заготовок. Расчетное и нормативное определение величины припусков.
4. Основные положения проектирования технологической операции. Структура операции. Нормирование режимов обработки. Нормирование трудоемкости.
5. Основы проектирования процесса производства деталей типа тел вращения: валов, тяг, штоков, барабанов, втулок, цилиндров. Технологическое оборудование: основные операции, методы контроля.
6. Основы технологии производства корпусных и базовых деталей, станин металлорежущих станков. Обработка основных поверхностей. Обеспечение технологических требований на обработку основных отверстий, направляющих.
7. Технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач. Классификация. Заготовки. Технологическая сущность черновой обработки, чистовой и финишной. Сравнительная характеристика методов зубообразования. Контроль.
8. Технологические возможности электроэрозионной обработки. Физическая сущность, схемы обработки электроискровой, электроконтактной.
9. Технологические возможности электрохимической обработки: сложнофасонных поверхностей; отверстий; электрохимическая абразивная.
10. Ультразвуковая обработка. Комбинированная ультразвуко-механическая обработка.
11. Электрофизические и специальные методы обработки: плазменная, плазменно-механическая, лазерная, магнитно-абразивная.
12. Особенности проектирования групповых и типовых процессов. Классификация деталей и обрабатываемых поверхностей. Комплексная деталь, групповой чертеж. Групповые наладки.
13. Анализ особенностей реализации технологических процессов в типах производств; единичном, серийном, массовом.
14. Особенности технологии обработки на станках с ЧПУ. Классификация методов обработки. Технологическая подготовка. Координатные системы. Выбор исходной (нулевой) точки обработки. Правила задания траекторий движения формообразующего инструмента. Методы настройки. Типовые ошибки.
15. Особенности функционирования гибких производственных систем. Основной состав: технологическая установка; промышленный робот; автоматизированные системы контроля; системы автоматического питания заготовками и инструментом; системы управления. Технологические возможности.
16. Анализ методов повышения эффективности производственных процессов: заготовительных; формообразования; сборки, контроля.
17. Понятие о дисциплине ?Основы технологии машиностроения? и ее роли в обеспечении эффективного производства изделий машиностроения. Структура дисциплины.

18. Классификация изделий машиностроения и типов производств. Структурная схема связей различных видов производств.
19. Классификация производственных и технологических процессов. Характеристики состава процессов: технологическая операция, переход рабочий ход, позиция, установ.
20. Виды производственных погрешностей и методы исследования.
21. Качество изделий, показатели качества. Точность. Шероховатость
22. Основные технико-экономические показатели производственного процесса: себестоимость, трудоемкость, материал- и энергоёмкость. Производственный цикл.
23. Теория размерных цепей. Методы обеспечения точности при сборке. Использование Р.Ц. в технологии изготовления изделий.
24. Теория базирования. Классификация баз. Выбор баз при изготовлении типовых изделий.
25. Характеристика первого этапа изготовления деталей, установка заготовки. Расчет погрешностей.
26. Методы настройки технологической системы. Расчет точности.
27. Понятие о жесткости звеньев технологической системы и технологическое управление ею.
28. Влияние износа режущего инструмента на точность и качество изготовления.
29. Влияние температурных деформаций на качество обрабатываемых деталей.
30. Явление остаточных напряжений и технологические методы регулирования их.
31. Анализ производственных погрешностей изготовления деталей. Методы автоматического регулирования.
32. Характеристика качества поверхностного слоя. Методы повышения прочностных свойств.
33. Сущность поверхностно-пластического деформирования рабочих поверхностей. Способы реализации.
34. Способы химико-термического воздействия на поверхности силовых деталей: цементация, азотирование, хромирование, напыление.
35. Сборка изделий, организационные формы. Методы сопряжений.
36. Проектирование процессов сборки. Разработка схем сборки.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 9			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	3	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 10			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	20
Курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдаётся преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.	3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Портал машиностроения - <http://www.mashportal.ru/>

Ресурс машиностроения - <http://www.i-mash.ru/>

Союз машиностроителей России - www.soyuzmash.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Систематизированные знания по изучаемой дисциплине закладываются на лекционных занятиях, посещение которых учащимися обязательно. В ходе лекции они внимательно следят за ходом изложения материала лектора, аккуратно ведут конспект.</p> <p>Конспектирование лекции - одна из форм активной самостоятельной работы, требующая навыков и умений кратко, последовательно и логично формировать положения тем. Неясные моменты выясняются в конце занятия в отведенное на вопросы время. Рекомендуется в кратчайшие сроки после ее прослушивания проработать материал, а конспект дополнить и отрецензировать. Последующая работа над текстом лекции воспроизводит в памяти ее содержание, позволяет дополнить запись, выделить главное, творчески закрепить материал в памяти.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams";</p>
практические занятия	<p>Посещение и работа студента на практическом занятии позволяет в процессе решения практических задач и коллективного обсуждения результатов их решения глубже усвоить теоретические положения, сформировать отдельные практические умения и навыки, формулировать выводы и предложения. Работа на практическом занятии дает возможность студенту всесторонне изучить дисциплину и подготовиться для самостоятельной работы. В процессе выполнения аудиторных практических работ студент подтверждает полученные знания, умения и навыки, которые формируют соответствующие компетенции.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams";</p>
лабораторные работы	<p>Посещение и работа студента на лабораторном занятии позволяет в процессе решения практических задач и коллективного обсуждения результатов их решения глубже усвоить теоретические положения, сформировать отдельные практические умения и навыки, формулировать выводы и предложения. Работа на лабораторном занятии дает возможность студенту всесторонне изучить дисциплину и подготовиться для самостоятельной работы. В процессе выполнения аудиторных практических работ студент подтверждает полученные знания, умения и навыки, которые формируют соответствующие компетенции.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams";</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой. Уро-вень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, студентам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приёма преподавателя, заочные консультации (посредством электронной почты).</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams";</p>
устный опрос	<p>Устный опрос завершает изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Он служит для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams";</p>

Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	<p>Написание письменных работ является одной из необходимых форм самостоятельной работы студентов и частью учебного процесса по подготовке бакалавров и высокопрофессиональных специалистов.</p> <p>Выполнение таких работ преследует несколько целей: закрепление, систематизацию у студентов знаний основ обязательного социального страхования; выработку навыков самостоятельной работы с законодательством о данном страховании, учебной и специальной литературой.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams";</p>
экзамен	<p>Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams";</p>
курсовая работа по дисциплине	<p>Цель курсовой работы: информационное обеспечение проекта сборки датчика давления. Исходные данные: сборочный чертёж датчика давления, спецификация. Производство мелкосерийное, имеет штат рабочих, задействованных на схожих операциях и оборудованные помещения, базовый набор слесарного инструмента.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение технических требований к изделию и ключевых показателей на основе анализа видов дефектов и их последствий (FMEA). 2. Составление технологии сборки изделия. 3. Расчёт трудоёмкости и себестоимости разработанной технологии. 4. Расчёт границы производственной возможности для данной технологии. 5. Разработка плана реализации данной технологии. <p>Содержание курсовой работы, требования к результатам и календарный план выполнения (табл.1)</p> <p>Таблица А1. Этапы реализации курсовой работы</p> <p>◆ п/п Элемент структуры Требования к содержанию Календарный план реализации</p> <p>1 Анализ исходных данных Анализ должен включать FMEA с предоставлением протокола анализа видов, причин и последствий потенциальных дефектов. Выявить технологические ограничения и требования к сборочной технологии. 10.02.20-15.03.20</p> <p>2 Описание технологии процесса сборки Описание технологии должно содержать последовательность операций, определение баз, ведомость необходимого персонала, ведомость требуемой оснастки, контрольные операции, требования к безопасности, квалификации, помещению, хранению и транспортировке. Документация должна содержать маршрутно-операционную карту сборки и карту контроля. 16.03.20-26.04.20</p> <p>3 Организация процесса сборки Организация процесса сборки должна содержать календарный план внедрения технологии, ведомость документации. 27.04.20-17.05.20</p> <p>4 Технико-экономическое обоснование В технико-экономическом обосновании необходимо дать оценку требуемых ресурсов для реализации данной технологии и определить себестоимость. Результатом должно быть коммерческое предложение. 18.05.20-06.06.20</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams";</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и профилю подготовки "Технология машиностроения".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Базров Б. М. Основы технологии машиностроения: учебник / Б.М. Базров. - 3-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 683 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-011179-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515378> (дата обращения: 25.09.2020). - Текст : электронный.
2. Рахимьянов Х. М. Технология машиностроения : учебное пособие / Х. М Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 253 с. - ISBN 978-5-7782-2291-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548246> (дата обращения: 25.09.2020). - Текст : электронный.
3. Погонин А. А. Технология машиностроения : учебник / А. А. Погонин, А. А. Афанасьев, И. В. Шрубченко. - 3-е изд., доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 530 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013605-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045711> (дата обращения: 25.09.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Иванов И.С. Технология машиностроения: учебное пособие / И. С. Иванов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010941-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043104> (дата обращения: 20.08.2020). - Текст : электронный.
2. Основы технологии сборки в машиностроении : учебное пособие / И.В. Шрубченко, Т.А. Дуюн, А.А. Погонин [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 235 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014867-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009008> (дата обращения: 30.09.2020). - Текст : электронный.
3. Основы технологии машиностроения : учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 295 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011774-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1037766> (дата обращения: 30.09.2020). - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.02 Основы технологии машиностроения

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.