

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Основные проблемы современного оборудования и промышленных роботов Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Заморский В.В. , Хайдарова Г.В.

Рецензент(ы): Галиакбаров А.Т.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Симонова Л. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Заморский В.В. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), altairvid@mail.ru ; заведующий лабораторией Хайдарова Г.В. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), GVHajdarova@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК-3);
ПК-1	способность разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний; новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-1);
ПК-6	способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-6);
ПК-9	способность обеспечивать надежность и безопасность на всех этапах жизненного цикла продукции, выбирать системы экологической безопасности производства (ПК-9);

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

1. должен знать:

основные принципы подготовки оборудования и роботов к автоматизации

2. должен уметь:

анализировать и применять функций автоматизированных систем управления, информационного, математического и программного обеспечения

3. должен владеть:

навыками использования оборудования в автоматизированных производственных системах

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация технологических процессов и производств)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 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. Структура и классификация автоматизированных производств Технологическое оборудование автоматизированного производства	4	1	0	3	9
2.	Тема 2. Классификация движений в станках с ЧПУ Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ	4	1	0	3	9
3.	Тема 3. Станки для обработки призматических и корпусных деталей Многоцелевые станки	4	1	0	3	9
4.	Тема 4. Промышленные роботы	4	1	0	3	9
5.	Тема 5. Гибкие производственные системы (ГПС)	4	1	0	3	9
6.	Тема 6. Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ	4	1	0	3	9
7.	Тема 7. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ	4	1	0	3	9
8.	Тема 8. Возможности моделирования технологических систем	4	1	0	3	13
	Итого		8	0	24	76

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Структура и классификация автоматизированных производств Технологическое оборудование автоматизированного производства

Структура и классификация автоматизированных производств. Принципы автоматизации в машиностроении, особенности автоматизации, состав и структура АПС. Принципы классификации автоматизированного оборудования и производств. Основные определения, сокращения и понятия (СС; ГПС; РТК; ГПМ; РТЛ; АТСС; АСИО и др.) Комплексная автоматизация производства. Автоматизированные системы управления (АСУ ТП и АСУП). Автоматические линии (АЛ). Основные понятия. Классификация АЛ. Транспортные системы АЛ. Системы управления АЛ. Конструкции АЛ. Гибкие производственные модули (ГПМ). Классификация ГПМ. Компоненты ГПМ. Назначение и классификация ГАУ. Системы управления ГАУ.

Тема 2. Классификация движений в станках с ЧПУ Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ

Классификация движений в станках с ЧПУ

Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ

Кинематические группы и структуры, их классификация. Кинематическая настройка станков. Основные передачи и механизмы кинематических цепей. Особенности разработки рациональных кинематических схем. Основные особенности кинематических схем станков с ЧПУ.

Тема 3. Станки для обработки призматических и корпусных деталей Многоцелевые станки

Станки для обработки призматических и корпусных деталей. (3.1)- 1 час. Станки фрезерной группы и их технологические разновидности. Компонировка, кинематическая структура. Фрезерные станки с ЧПУ. Программирование для станков с ЧПУ. Станки сверлильно-расточной группы. Технологическое назначение и компоновка. Отличие станков с ЧПУ. Программирование для станков с ЧПУ.

Особенности подготовки УП для сверхскоростного фрезерования. Высокоскоростная обработка. Требования к САМ-системам для высокоскоростной обработки. Преимущества высокоскоростной обработки литейных форм и пресс-форм.

Тема 4. Промышленные роботы

Основные понятия. Исполнительные механизмы ПР. Приводы ПР. Тип конструкции ПР. Портальные ПР. Захватные устройства ПР. Системы управления ПР.

Особенности подготовки УП для сверхскоростного фрезерования. Высокоскоростная обработка. Требования к САМ-системам для высокоскоростной обработки. Преимущества высокоскоростной обработки литейных форм и пресс-форм

Тема 5. Гибкие производственные системы (ГПС)

Гибкие производственные системы (ГПС)

Гибкие производственные системы (ГПС)(3.2). -2 часа Понятие о ГПС. Классификация ГПС. Роботизированные комплексы (РТК). Понятие о РТК. Состав РТК. Гибкие автоматизированные производства. Моделирование технологических процессов

Особенности и технологические разновидности станков для абразивной обработки тел вращения.

Кинематическая структура кругло -, внутри -, бесцентрово - шлифовальных станков. Программирование для станков с ЧПУ

Тема 6. Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ

Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ.

Привод главного движения Основные требования к приводам главного движения. Способы регулирования скоростей .Двигатели приводов главного движения. Способы переключения скоростей. Граф - аналитический метод расчета привода. Приводы подач. Требования к приводу подач. Типы коробок подач. Электромеханические приводы с бесступенчатым регулированием.

Шпиндельные узлы. Основные требования, Конструкция шпиндельного узла. Мехатронные узлы в автоматизированных станках.

Устройства автоматической смены инструмента. АСИ многопозиционных станков. Револьверные головки токарных станков с ЧПУ.

Транспортные устройства и устройства для накопления и передачи заготовок, готовых деталей, стружки. Классификация транспортных средств.

Тема 7. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ

Технологическая оснастка для станков с ЧПУ. Классификация приспособлений. Зажимные устройства. Классификация. Устройства для установки и закрепления заготовок в шпинделе станка.

Режущий инструмент для станков токарной группы. Режущий инструмент для фрезерных станков. Режущий инструмент для сверлильно-расточной группы. Вспомогательный инструмент. Классификация.

Тема 8. Возможности моделирования технологических систем

Возможности моделирования технологических систем. Создание модели компьютерной имитации и анимации автоматизированной производственной системы последовательной обработки деталей. Моделирование автоматизированной технологии с группами параллельно работающих станков. Анимация роботизированного технологического комплекса механической обработки деталей Создание модели компьютерной имитации и анимации автоматизированной производственной системы последовательной обработки деталей. Линия сборки. Работа роботизированной сборочной линии при отказах оборудования. Отображение динамики технологических систем сетью Петри. Способы задания сети Петри. Логические условия движения маркеров через переходы. Задание параметров сети Петри. Ввод сети Петри в ЭВМ. Проведение имитационных экспериментов на имитаторах сетей Петри.

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".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

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 4			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОПК-3 , ПК-1 , ПК-6 , ПК-9	1. Структура и классификация автоматизированных производств Технологическое оборудование автоматизированного производства 2. Классификация движений в станках с ЧПУ Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ 3. Станки для обработки призматических и корпусных деталей Многоцелевые станки 4. Промышленные роботы 5. Гибкие производственные системы (ГПС) 6. Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ 7. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ 8. Возможности моделирования технологических систем
2	Контрольная работа	ОПК-3 , ПК-1 , ПК-6 , ПК-9	1. Структура и классификация автоматизированных производств Технологическое оборудование автоматизированного производства 2. Классификация движений в станках с ЧПУ Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ 3. Станки для обработки призматических и корпусных деталей Многоцелевые станки 4. Промышленные роботы 5. Гибкие производственные системы (ГПС) 6. Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ 7. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ 8. Возможности моделирования технологических систем

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Отчет	ОПК-3, ПК-1, ПК-6, ПК-9	1. Структура и классификация автоматизированных производств Технологическое оборудование автоматизированного производства 2. Классификация движений в станках с ЧПУ Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ 3. Станки для обработки призматических и корпусных деталей Многоцелевые станки 4. Промышленные роботы 5. Гибкие производственные системы (ГПС) 6. Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ 7. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ 8. Возможности моделирования технологических систем
	Экзамен	ОПК-3, ПК-1, ПК-6, ПК-9	

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 4					
Текущий контроль					
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 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.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	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.	

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 4

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1. Технологическое оборудование автоматизированного производства Назначение и классификация автоматизированных станочных систем. (3.1,3.2)-1 час
2. Классификация движений в станках с ЧПУ. (3.1)-1 час
3. Кинематические группы и структуры, их классификация. Кинематическая настройка станков.
4. Основные передачи и механизмы кинематических цепей. Особенности разработки рациональных кинематических схем. Основные особенности кинематических схем станков с ЧПУ.
5. Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ. Токарные станки и их технологическая разновидность.
6. Особенности конструкции и кинематики станков токарной группы. Токарные автоматы. Токарные станки с ЧПУ.
7. Особенности конструкции и кинематики.
8. Особенности и технологические разновидности станков для абразивной обработки тел вращения.
9. Кинематическая структура кругло -, внутри -,бесцентрово - шлифовальных станков. Программирование для станков с ЧПУ.
10. Станки для обработки призматических и корпусных деталей. Станки фрезерной группы и их технологические разновидности.
11. Компонировка, кинематическая структура. Фрезерные станки с ЧПУ. Программирование для станков с ЧПУ
12. Станки сверлильно-расточной группы. Технологическое назначение и компоновка. Отличие станков с ЧПУ. Программирование для станков с ЧПУ.

2. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1. Особенности подготовки УП для сверхскоростного фрезерования. Высокоскоростная обработка.
2. Требования к САМ-системам для высокоскоростной обработки. Преимущества высокоскоростной обработки литейных форм и пресс-форм.

3. Многоцелевые станки. Их технологические разновидности. Классификация. Принцип концентрации.
4. Основные механизмы. Механизмы автоматической смены инструментов. Программирование для станков с ЧПУ
5. Промышленные роботы (ПР). Основные понятия. Исполнительные механизмы ПР. Приводы ПР. Тип конструкции ПР.
6. Портальные ПР. Захватные устройства ПР. Системы управления ПР.
7. Гибкие производственные системы (ГПС)(3.2). -2 часа Понятие о ГПС. Классификация ГПС.
8. Роботизированные комплексы (РТК). Понятие о РТК. Состав РТК. Гибкие автоматизированные производства. Моделирование технологических процессов.
9. 26. Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ.
10. Привод главного движения.
11. 28.Основные требования к приводам главного движения. Способы регулирования скоростей .Двигатели приводов главного движения.

3. Отчет

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1. Способы переключения скоростей. Граф - аналитический метод расчета привода. Приводы подач. Требования к приводу подач. Типы коробок подач. Электромеханические приводы с бесступенчатым регулированием.
2. Шпиндельные узлы. Основные требования, Конструкция шпиндельного узла. Мехатронные узлы в автоматизированных станках.
3. Устройства автоматической смены инструмента.
4. АСИ многопозиционных станков. Револьверные головки токарных станков с ЧПУ.
5. Транспортные устройства и устройства для накопления и передачи заготовок, готовых деталей, стружки. Классификация транспортных средств.
6. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ. Классификация приспособлений.
7. Зажимные устройства. Классификация. Устройства для установки и закрепления заготовок в шпинделе станка.
8. Режущий инструмент для станков токарной группы.
9. Режущий инструмент для фрезерных станков. Режущий инструмент для сверлильно-расточной группы. Вспомогательный инструмент. Классификация.
10. Возможности моделирования технологических систем. (3.10,3.11) ? 3 часа. Создание модели компьютерной имитации и анимации автоматизированной производственной системы последовательной обработки деталей.
11. Моделирование автоматизированной технологии с группами параллельно работающих станков. Анимация роботизированного технологического комплекса механической обработки деталей
12. Создание модели компьютерной имитации и анимации автоматизированной производственной системы последовательной обработки деталей.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Структура и классификация автоматизированных производств.
2. Принципы автоматизации в машиностроении, особенности автоматизации, состав и структура АПС.
3. Принципы классификации автоматизированного оборудования и производств.
4. Основные определения, сокращения и понятия (СС; ГПС; РТК; ГПМ; РТЛ; АТСС; АСИО и др.) Комплексная автоматизация производства. Автоматизированные системы управления (АСУ ТП и АСУП).
5. Автоматические линии (АЛ). Основные понятия. Классификация АЛ. Транспортные системы АЛ. Системы управления АЛ. Конструкции АЛ.
6. Гибкие производственные модули (ГПМ). Классификация ГПМ. Компоновки ГПМ.
7. Назначение и классификация ГАУ. Системы управления ГАУ.
8. Технологическое оборудование автоматизированного производства Назначение и классификация автоматизированных станочных систем. (3.1,3.2)-1 час
9. Классификация движений в станках с ЧПУ. (3.1)-1 час
10. Кинематические группы и структуры, их классификация. Кинематическая настройка станков.
11. Основные передачи и механизмы кинематических цепей. Особенности разработки рациональных кинематических схем. Основные особенности кинематических схем станков с ЧПУ.
12. Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ. Токарные станки и их технологическая разновидность.
13. Особенности конструкции и кинематики станков токарной группы. Токарные автоматы. Токарные станки с ЧПУ.
14. Особенности конструкции и кинематики.
15. Особенности и технологические разновидности станков для абразивной обработки тел вращения.
16. Кинематическая структура кругло -, внутри -,бесцентрово - шлифовальных станков. Программирование для станков с ЧПУ.
17. Станки для обработки призматических и корпусных деталей. Станки фрезерной группы и их технологические разновидности.
18. Компоновка, кинематическая структура. Фрезерные станки с ЧПУ. Программирование для станков с ЧПУ

19. Станки сверлильно-расточной группы. Технологическое назначение и компоновка. Отличие станков с ЧПУ. Программирование для станков с ЧПУ.
20. Особенности подготовки УП для сверхскоростного фрезерования. Высокоскоростная обработка.
21. Требования к САМ-системам для высокоскоростной обработки. Преимущества высокоскоростной обработки литейных форм и пресс-форм.
22. Многоцелевые станки. Их технологические разновидности. Классификация. Принцип концентрации.
23. Основные механизмы. Механизмы автоматической смены инструментов. Программирование для станков с ЧПУ
24. Промышленные роботы (ПР). Основные понятия. Исполнительные механизмы ПР. Приводы ПР. Тип конструкции ПР.
25. Портальные ПР. Захватные устройства ПР. Системы управления ПР.
26. Гибкие производственные системы (ГПС)(3.2). -2 часа Понятие о ГПС. Классификация ГПС.
27. Роботизированные комплексы (РТК). Понятие о РТК. Состав РТК. Гибкие автоматизированные производства. Моделирование технологических процессов.
28. 26. Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ.
29. Привод главного движения.
30. 28.Основные требования к приводам главного движения. Способы регулирования скоростей .Двигатели приводов главного движения.
31. Способы переключения скоростей. Граф - аналитический метод расчета привода. Приводы подач. Требования к приводу подач. Типы коробок подач. Электромеханические приводы с бесступенчатым регулированием.
32. Шпиндельные узлы. Основные требования, Конструкция шпиндельного узла. Мехатронные узлы в автоматизированных станках.
33. Устройства автоматической смены инструмента.
34. АСИ многопозиционных станков. Револьверные головки токарных станков с ЧПУ.
35. Транспортные устройства и устройства для накопления и передачи заготовок, готовых деталей, стружки. Классификация транспортных средств.
36. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ. Классификация приспособлений.
37. Зажимные устройства. Классификация. Устройства для установки и закрепления заготовок в шпинделе станка.
38. Режущий инструмент для станков токарной группы.
39. Режущий инструмент для фрезерных станков. Режущий инструмент для сверлильно-расточной группы. Вспомогательный инструмент. Классификация.
40. Возможности моделирования технологических систем. (3.10,3.11) ? 3 часа. Создание модели компьютерной имитации и анимации ав?томатизированной производственной системы последовательной обработки деталей.
41. Моделирование автоматизированной технологии с группами параллельно работающих станков. Анимация роботизированного технологического комплекса механической обработки деталей
42. Создание модели компьютерной имитации и анимации ав?томатизированной производственной системы последовательной обработки деталей.
43. Линия сборки. Работа роботизированной сборочной линии при отказах оборудования. Отображение динамики технологических систем сетью Пет?ри.
44. Способы задания сети Петри. Логические условия движе?ния маркеров через переходы. Задание параметров сети Петри.
45. Ввод сети Петри в ЭВМ. Проведение имитационных экспериментов на имитаторах сетей Петри.

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 4			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Текущий контроль			
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.	1	17
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	17
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	3	16
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Седых Л.В. Прогрессивное технологическое оборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Седых. - Москва : МИСИС, 2017. - 95 с. - ISBN 978-5-906953-37-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108067>
- Пахарьков Г.Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Н. Пахарьков. - Санкт-Петербург : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html>
- Павлов Ю.А. Основы автоматизации производства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Павлов. - Москва : МИСИС, 2017. - 280 с. - ISBN 978-5-90846-78-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/105283>

7.2. Дополнительная литература:

- Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.О. Харченко. - 2-е изд. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. - 260 с. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <http://znanium.com/catalog/product/961489>
- Основы автоматизированного проектирования в машиностроении [Электронный ресурс] : практикум / В.И. Заикина. - Минск : Вышэйшая школа, 2008. - 247 с. - ISBN 978-985-06-1576-3 - URL: <http://znanium.com/catalog/product/505771>
- Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Киселев. - Москва : СОЛОН-Пр., 2017. - 136 с. - (Информатика). - ISBN 978-5-91359-235-4. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1015055>
- Анализ основных проблем и тенденций развития российских горно-химических компаний в современных условиях [Электронный ресурс] / А.Л. Гендон. [Znanium.com, 2016, вып. ♦1-12, 9 стр.] - URL: <http://znanium.com/catalog/product/566922>

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

- Автоматизация проектирования технологических процессов - <http://znanium.com/bookread.php?book=453731>
 Автоматизация технологических процессов и производств - <http://znanium.com/bookread.php?book=473074>.
 Библиотека учебной и научной литературы - <http://sbiblio.com/biblio>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	После предварительного изучения теоретического материала перед прослушиванием лекции следует составить планы ответа на каждый экзаменационный вопрос по теме лекции. После прослушивания лекции эти планы при необходимости уточняются с учетом изменения представлений. Окончательная корректировка планов ответов производится уже после изучения всего курса, когда устанавливаются и осознаются связи между всеми разделами и темами.
лабораторные работы	После предварительного изучения теоретического материала перед выполнением лабораторной Работы следует составить планы ответа на каждый контрольный вопрос по теме. После выполнения работы эти планы при необходимости уточняются с учетом изменения представлений. Окончательная корректировка планов ответов производится уже после изучения всего курса, когда устанавливаются и осознаются связи между всеми разделами и темами.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дисциплине предусматривает выполнение контрольной работы, а также подготовку к выполнению практических работ и оформление отчетов по ним. Все теоретические сведения, необходимые для выполнения работ, содержатся в учебных пособиях к их выполнению. При подготовке к экзамену следует полностью исключить все виды ?заучивания? материала, основанные на ?механической? фиксации фонетической или аудиовизуальной информации в памяти. Вместо этого основной упор следует сделать на раскрытие причинно- следственных связей, логических закономерностей и общих тенденций.
контрольная работа	После предварительного изучения теоретического материала перед выполнением творческого задания следует составить планы ответа на каждый контрольный вопрос по теме. После выполнения работы эти планы при необходимости уточняются с учетом изменения представлений. Окончательная корректировка планов ответов производится уже после изучения всего курса, когда устанавливаются и осознаются связи между всеми разделами и темами
отчет	После практической работы следует составить планы ответа на каждый контрольный вопрос по теме. После выполнения работы эти планы при необходимости уточняются с учетом изменения представлений. Окончательная корректировка планов ответов производится уже после изучения всего курса, когда устанавливаются и осознаются связи между всеми разделами и темами
экзамен	При подготовке к экзамену следует полностью исключить все виды ?заучивания? материала, основанные на ?механической? фиксации фонетической или аудиовизуальной информации в памяти. Вместо этого основной упор следует сделать на раскрытие причинно- следственных связей, логических закономерностей и общих тенденций.

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

Освоение дисциплины "Основные проблемы современного оборудования и промышленных роботов" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Основные проблемы современного оборудования и промышленных роботов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

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 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" и магистерской программе Автоматизация технологических процессов и производств .