

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

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: 2018

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) Заморский В.В.

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
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);

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

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 (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) 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 (модуля)

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. Компонентка, кинематическая структура. Фрезерные станки с ЧПУ.

Программирование для станков с ЧПУ. Станки сверлильно-расточной группы. Технологическое назначение и компонентка. 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"

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 4			
Текущий контроль			
1	Лабораторные работы	ПК-1 , ПК-6 , ОПК-3 , 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
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
	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					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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 серьезные 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

Структура и классификация автоматизированных производств. (3.1) -1 час 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. Компоновки ГПМ. Назначение и классификация ГАУ. Системы управления ГАУ.

Технологическое оборудование автоматизированного производства Назначение и классификация автоматизированных станочных систем. (3.1,3.2)-1 час

Классификация движений в станках с ЧПУ. (3.1)-1 час

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.

Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ. (3.1,3.2) -1 час. Токарные станки и их технологическая разновидность.

Особенности конструкции и кинематики станков токарной группы. Токарные автоматы. Токарные станки с ЧПУ. Особенности конструкции и кинематики.

Особенности и технологические разновидности станков для абразивной обработки тел вращения.

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

Станки для обработки призматических и корпусных деталей. (3.1)- 1 час. Станки фрезерной группы и их технологические разновидности.

Компоновка, 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.

Многоцелевые станки. (3.1) - 1 час. Их технологические разновидности. Классификация. Принцип концентрации.

Основные механизмы. Механизмы автоматической смены инструментов. Программирование для станков с ЧПУ. Промышленные роботы (ПР). (3.3)- 3 часа. Основные понятия. Исполнительные механизмы ПР. Приводы ПР. Тип конструкции ПР.

Портальные ПР. Захватные устройства ПР. Системы управления ПР.

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.

Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ. -1 час.(3.1)

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.

Технологическая оснастка для станков с ЧПУ.(3.5)-1 час. 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.

Возможности моделирования технологических систем. (3.10,3.11) ? 3 часа. 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.

2. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Структура и классификация автоматизированных производств. (3.1) -1 час 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. Компоновки ГПМ. Назначение и классификация ГАУ. Системы управления ГАУ.

Технологическое оборудование автоматизированного производства Назначение и классификация автоматизированных станочных систем. (3.1,3.2)-1 час

Классификация движений в станках с ЧПУ. (3.1)-1 час

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.

Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ. (3.1,3.2) -1 час. Токарные станки и их технологическая разновидность.

Особенности конструкции и кинематики станков токарной группы. Токарные автоматы. Токарные станки с ЧПУ.

Особенности конструкции и кинематики.

Особенности и технологические разновидности станков для абразивной обработки тел вращения.

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

Станки для обработки призматических и корпусных деталей. (3.1)- 1 час. Станки фрезерной группы и их технологические разновидности.

Компоновка, 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.

Многоцелевые станки. (3.1) . - 1 час. Их технологические разновидности. Классификация. Принцип концентрации.

Основные механизмы .Механизмы автоматической смены инструментов. Программирование для станков с ЧПУ

Промышленные роботы (ПР).(3.3)- 3 часа. Основные понятия. Исполнительные механизмы ПР. Приводы ПР. Тип конструкции ПР.

Портальные ПР. Захватные устройства ПР. Системы управления ПР.

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.

Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ. -1 час.(3.1)

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.

Технологическая оснастка для станков с ЧПУ.(3.5)-1 час. 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.

Возможности моделирования технологических систем. (3.10,3.11) ? 3 часа. Создание модели компьютерной имитации и анимации ав?томатизированной производственной системы последователь?ной обработки деталей.

Моделирование автоматизированной технологии с группами параллельно работающих станков. Анимация роботизированного технологического комплекса механической обработки деталей

Создание модели компьютерной имитации и анимации ав?томатизированной производственной системы последователь?ной обработки деталей.

Линия сборки. Работа роботизированной сборочной линии при отказах оборудования. Отображение динамики технологических систем сетью Пет?ри.

Способы задания сети Петри. Логические условия движе?ния маркеров через переходы. Задание параметров сети Петри.

Ввод сети Петри в ЭВМ. Проведение имитационных экспериментов на имитаторах сетей Петри.

3. Отчет

Темы 1, 2, 3, 4

Структура и классификация автоматизированных производств. (3.1) -1 час 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. Компоновки ГПМ. Назначение и классификация ГАУ. Системы управления ГАУ.

Технологическое оборудование автоматизированного производства Назначение и классификация автоматизированных станочных систем. (3.1,3.2)-1 час

Классификация движений в станках с ЧПУ. (3.1)-1 час

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.

Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ. (3.1,3.2) -1 час. Токарные станки и их технологическая разновидность.

Особенности конструкции и кинематики станков токарной группы. Токарные автоматы. Токарные станки с ЧПУ. Особенности конструкции и кинематики.

Особенности и технологические разновидности станков для абразивной обработки тел вращения.

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

Станки для обработки призматических и корпусных деталей. (3.1)- 1 час. Станки фрезерной группы и их технологические разновидности.

Компоновка, 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.

Многоцелевые станки. (3.1) .- 1 час. Их технологические разновидности. Классификация. Принцип концентрации.

Основные механизмы .Механизмы автоматической смены инструментов. Программирование для станков с ЧПУ
Промышленные роботы (ПР).(3.3)- 3 часа. Основные понятия. Исполнительные механизмы ПР. Приводы ПР. Тип конструкции ПР.

Портальные ПР. Захватные устройства ПР. Системы управления ПР.

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.

Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ. -1 час.(3.1)

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.

Технологическая оснастка для станков с ЧПУ.(3.5)-1 час. 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.

Возможности моделирования технологических систем. (3.10,3.11) ? 3 часа. Создание модели компьютерной имитации и анимации ав?томатизированной производственной системы последователь?ной обработки деталей.

Моделирование автоматизированной технологии с группами параллельно работающих станков. Анимация роботизированного технологического комплекса механической обработки деталей

Создание модели компьютерной имитации и анимации ав?томатизированной производственной системы последователь?ной обработки деталей.

Линия сборки. Работа роботизированной сборочной линии при отказах оборудования. Отображение динамики технологических систем сетью Пет?ри.

Способы задания сети Петри. Логические условия движе?ния маркеров через переходы. Задание параметров сети Петри.

Ввод сети Петри в ЭВМ. Проведение имитационных экспериментов на имитаторах сетей Петри.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Структура и классификация автоматизированных производств. (3.1) -1 час 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. Компоновки ГПМ. Назначение и классификация ГАУ. Системы управления ГАУ.

Технологическое оборудование автоматизированного производства Назначение и классификация автоматизированных станочных систем. (3.1,3.2)-1 час
Классификация движений в станках с ЧПУ. (3.1)-1 час
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.
Станки для обработки деталей типа тел вращения. с ЧПУ. (3.1,3.2) -1 час. Токарные станки и их технологическая разновидность.
Особенности конструкции и кинематики станков токарной группы. Токарные автоматы. Токарные станки с ЧПУ.
Особенности конструкции и кинематики.
Особенности и технологические разновидности станков для абразивной обработки тел вращения.
Кинематическая структура кругло -, внутри -,бесцентрово - шлифовальных станков. Программирование для станков с ЧПУ.
Станки для обработки призматических и корпусных деталей. .(3.1)- 1 час. Станки фрезерной группы и их технологические разновидности.
Компоновка, 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.
Многоцелевые станки. .(3.1) - 1 час. Их технологические разновидности. Классификация. Принцип концентрации.
Основные механизмы .Механизмы автоматической смены инструментов. Программирование для станков с ЧПУ
Промышленные роботы (ПР).(3.3)- 3 часа. Основные понятия. Исполнительные механизмы ПР. Приводы ПР. Тип конструкции ПР.
Портальные ПР. Захватные устройства ПР. Системы управления ПР.
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.
Основные узлы и механизмы станочных систем с ЧПУ. -1 час.(3.1)
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.
Технологическая оснастка для станков с ЧПУ.(3.5)-1 час. 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.
Возможности моделирования технологических систем. (3.10,3.11) ? 3 часа. Создание модели компьютерной имитации и анимации ав?томатизированной производственной системы последователь?ной обработки деталей.
Моделирование автоматизированной технологии с группами параллельно работающих станков. Анимация роботизированного технологического комплекса механической обработки деталей
Создание модели компьютерной имитации и анимации ав?томатизированной производственной системы последователь?ной обработки деталей.
Линия сборки. Работа роботизированной сборочной линии при отказах оборудования. Отображение динамики технологических систем сетью Пет?ри.
Способы задания сети Петри. Логические условия движе?ния маркеров через переходы. Задание параметров сети Петри.
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			
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 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;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной 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 Научной библиотеки КФУ.

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)

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.

Компьютерный класс.

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

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.4 Основные проблемы современного оборудования
и промышленных роботов

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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: 2018

Основная литература:

1. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий: Учебное пособие / Сергель Н.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 732 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-006465-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/391619>

2. Ицкович, Э.Л. Методы рациональной автоматизации производства [Электронный ресурс] / Э.Л. Ицкович. - М.: Инфра-Инженерия, 2009. - 256 с. - ISBN 5-9729-0020-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/520290>

3. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. ? 2-е изд., испр. и доп. ? М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. ? 224 с. ? (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/473074>

Дополнительная литература:

4. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств : учеб. пособие / А.О. Харченко. - 2-е изд. ? М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. ? 260 с. - (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/961489>

5. Основы автоматизированного проектирования в машиностроении: Практикум / Заикина В.И. - Мн.:Вышэйшая школа, 2008. - 247 с.: ISBN 978-985-06-1576-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/505771>

6. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении: Учебник / Тимирязев В.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 259 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010916-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/505364>

7. Киселев, М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов : учебное пособие / М.М. Киселев. - М. : СОЛОН-Пр., 2017. - 136 с. - (Информатика). - ISBN 978-5-91359-235-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1015055>

8. Анализ основных проблем и тенденций развития российских горнохимических компаний в современных условиях / Гендон А.Л. [Znanium.com, 2016, вып. ♦1-12, 9 стр.] - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/566922>

9. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки: Учебник / Сибикин М.Ю., - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2012. - 448 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) ISBN 978-5-91134-448-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/329299>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.4 Основные проблемы современного оборудования
и промышленных роботов

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

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: 2018

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.

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.