

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Д.В. Старов

«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой технологий
материалов и промышленной инженерии
Е.Ю. Степанович

«4» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Основы электропривода»

Составитель(и)

**Старов Д.В., ст. преподаватель каф. технологии
материалов и промышленной инженерии**

Согласовано с работодателями

**Язев Б.Б., Генеральный директор ООО СК
«Квадро Айти»;**

**Кутузов Д.В., доцент кафедры «Связь»
АГТУ;**

Направление подготовки /
специальность

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

**Инжиниринг аналоговых и цифровых сложно
функциональных систем**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2024 год

Курс

3

Семестр(ы)

6

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) формирование у студентов необходимых знаний и умений по современному электрическому приводу, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

Создать у студентов правильное представление о сущности происходящих в электрических приводах процессов преобразования энергии и о влиянии требований рабочих машин и технологий на выбор типа и структуры электропривода. Научить студентов самостоятельно выполнять простейшие расчеты по анализу движения электроприводов, определению их основных параметров и характеристик, оценке энергетических показателей работы и выборе двигателя, и проверке его по нагреву. Научить студентов самостоятельно проводить элементарные лабораторные исследования электрических приводов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к элективным дисциплинам и осваивается в 6 семестре(ах).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

– Физические основы электротехники

Знания: основы физики электронных приборов, их устройство, назначение, принцип действия и основные эксплуатационные характеристики;

Умения: выполнять инженерные расчеты режимов с привлечением справочников, применять ОУ в различных устройствах судовой автоматики;

Навыки: владеть основными приемами применения электронных приборов, исходя из условий эксплуатации.

– Теоретические основы электротехники

Знания: основные понятия, представления, законы электротехники и методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей; переходных процессов; методы анализа магнитных цепей; теорию электромагнитного поля.

Умения: описывать и объяснять электромагнитные процессы в электрических цепях и устройствах; читать электрические схемы электротехнических устройств; проводить экспериментальные исследования типовых электрических цепей.

Навыки: планирования и практического выполнения действий, составляющих указанные умения в отведенное на выполнение контрольного задания время; анализа результатов экспериментальных исследований; моделирования объектов и электромагнитных процессов с использованием современных вычислительных средств.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Схемотехника;
- Микропроцессорная техника.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

-профессиональных (ПК): Способен к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования (ПК-7); Способен осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт (ПК-8)

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-7	ПК-7 Способен к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования	И ПК-7.1 Знает принципы проектирования чистых производственных помещений	ПК-7.2 Умеет осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования	ПК-7.3 Владеет навыками мониторинга диагностического, технологического оборудования
ПК-8	ПК-8 Способен осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт	ПК-8.1 Знает правила аттестации чистых производственных помещений	ПК-8.2 Умеет проводить аттестацию чистых производственных помещений	ПК-8.3 Владеет навыками настройки объектов инфраструктуры чистых производственных помещений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 6 зачетные единицы (216 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	6
Объем дисциплины в академических часах	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	38
- занятия лекционного типа, в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	19
	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	19
	-
- консультация (предэкзаменационная)	
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	178
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Диф.зачет – 6 семестр.

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
Семестр 6.										
Тема 1. Введение в электроприводы и их классификация	3		3					29	35	Опрос
Тема 2. Основные компоненты и конструкции электроприводов	3		3					29	35	Решение задач, лабораторной работы
Тема 3. Принципы работы электрических двигателей	3		3					30	36	Решение задач, защита лабораторной работы
Тема 4. Системы управления и регулирования электроприводов	3		3					30	36	Решение задач, защита лабораторной работы
Тема 5. Энергоэффективность и современные технологии в электроприводах	3		3					30	36	Решение задач, защита лабораторной работы
Тема 6. Безопасность и эксплуатационные характеристики электроприводов	4		4					30	38	Расчетное задание; Тест
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										
ИТОГО за семестр:	19		19					178	216	
ИТОГО за весь период	19		19					178	216	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-7	ПК-8	
Тема 1. Введение в электроприводы и их классификация	35	+	+	2
Тема 2. Основные компоненты и конструкции электроприводов	35	+	+	2
Тема 3. Принципы работы электрических двигателей	36	+	+	2
Тема 4. Системы управления и регулирования электроприводов	36	+	+	2
Тема 5. Энергоэффективность и современные технологии в электроприводах	36	+	+	2
Тема 6. Безопасность и эксплуатационные характеристики электроприводов	38	+	+	2

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные понятия теории моделирования систем

Основные понятия и определения. Цели и принципы моделирования. Аксиомы теории моделирования. Виды моделей и моделирования. Функции моделей. Факторы, влияющие на модель объекта

Тема 2. Основные подходы к построению математических моделей систем

Непрерывно-детерминированный подход(D-схемы). Дискретно-детерминированный подход(F-схемы). Дискретно-стохастический подход(P-схемы). Непрерывно-стохастический подход(Q-схемы). Сетевой подход(N-схема). Обобщенный подход(A-схема).

Тема 3. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем

Последовательность разработки и компьютерной реализации моделей систем. Построение концептуальной модели системы. Проверка адекватности модели и объекта моделирования.

Формы представления логической и функциональной структуры моделей. Пример построения

схем моделирующих алгоритмов. Структурно-параметрическое моделирование систем.

Тема 4. Метод статистического моделирования

Этапы статистического моделирования. Общая схема метода. Вычисление определенных интегралов. Пример расчета системы массового обслуживания методом статистического моделирования. Решение задачи Дирихле для двумерного уравнения Лапласа методом

«блужданий по сферам». Моделирование процесса прохождения нейтронов через пластину.

Алгоритм расчета.

Тема 5. Модели массового обслуживания

Моделирование систем массового обслуживания. Аналитический метод моделирования. Имитационный метод моделирования.

Тема 6. Назначение и виды языков моделирования

Популярные системы имитационного моделирования. Среда моделирования AnyLogic. Универсальная имитационная система Simplex3. Моделирование на GPSS. Simula. ARIS Simulation

— модуль динамического имитационного моделирования. Adams. Пакет визуального моделирования Simulink. PowerSim Studio. StarLogo. NetLogo. Пакеты прикладных программ моделирования. Arena

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных работ.

При разработке учебных программ по ФГОС-3 поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

1. Лекция-беседа

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

2. Лекция с элементами обратной связи.

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на

вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

В форме лекции с элементами обратной связи проводятся занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания с излагаемым материалом.

3. Проектная работа

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются проектная работа, осуществляется работа с научно-технической документацией. Такие методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Студенты делятся на 3...4 группы, выдается общее задание, но задаются различные варианты решения задачи, каждая группа анализирует предложенное решение, корректирует его и защищает перед студентами других подгрупп. Преподаватель выполняет роль рецензента. Задание желательно формировать на основе ситуаций, которые рассматривались при проведении нескольких занятий в активной форме. При проведении таких занятий преподаватель должен объяснить студентам значение компетентностного подхода для формирования современного специалиста, сформировать основные компетенции по специальности и показать пути их освоения.

4. Комплекс семинарских и лабораторных работ

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

Студентам выдается список тем практических/семинарских занятий. Каждый студент готовит отчет с элементами анализа литературных источников изучаемой проблемы.

Промежуточная аттестация студентов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, и экзаменационную сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией. Продолжительность экзаменационных сессий (а их две: зимняя и летняя) в учебном году устанавливается Госстандартом.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это основной метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов-заочников занимает до 90% бюджета времени, отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки.

Важной частью самостоятельной работы является умение выделить основополагающие, отправные точки в понимании материала. Особо важную роль в этом процессе необходимо уделить конспекту лекций, в котором преподаватель сформировал «скелет», структуру раздела дисциплины. Читением учебной и научной литературы обучающийся углубляет и расширяет знания о предмете изучения. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

Подготовка к занятиям лекционного типа подразумевает приобретение обучающимся первичных знаний по теме лекции для подготовки к структуризации объекта изучения, которую преподаватель выполняет на лекции. Изучение материала по теме лекции имеет цель уточнения отдельных моментов.

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач.

Данной рабочей программой предусмотрена самостоятельная работа в объеме 266 часов. В соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов под самостоятельной работой студентов (далее СРС) понимается «учебная, научно-исследовательская и общественно-значимая деятельность студентов, направленная на развитие общих и профессиональных компетенций, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им».

По дисциплине «Физика» студентам предлагаются следующие формы СРС:

- изучение обязательной и дополнительной литературы;
- выполнение самостоятельных заданий на практических занятиях;
- решение заданных для самостоятельного решения задач;
- участие в подготовке проектов;
- поиск информации по заданной теме в сети Интернет;
- самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий;
- подготовка к написанию контрольных работ, тестов, сдача экзамена.

Формы контроля: коллоквиумы, тематические тесты, тематические срезы, контрольные работы, отчеты по лабораторным работам.

Дистанционное тестирование

Дистанционное (интерактивное) тестирование проводится с целью подготовки и ознакомления обучающегося с примерными вопросами контрольного тестирования, которое будет проводиться в аудитории.

После завершения изучения на практических и лабораторных работах очередной проводится репетиционное тестирование на едином образовательном портале. Результаты репетиционного дистанционного тестирования могут быть зачтены преподавателем в качестве результата контрольного тестирования

Подготовка к зачету (экзамену)

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- изучение конспектов практических занятий;

– дистанционное тестирование по темам.

Перечень вопросов к зачету представлен в ФОСах. Баллы за зачет выставляются по критериям, представленным в ФОСах.

Главная задача самостоятельной работы студентов – развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходить к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. Планирование самостоятельной работы студентов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций (от лат. lectio – «чтение» – это одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала).

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Форма работы</i>
Тема 1. Введение в электроприводы и их классификация	29	Работа с источниками информации, изучение тем, выносимых на самостоятельное обсуждение. Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Тема 2. Основные компоненты и конструкции электроприводов	29	
Тема 3. Принципы работы электрических двигателей	30	
Тема 4. Системы управления и регулирования электроприводов	30	
Тема 5. Энергоэффективность и современные технологии в электроприводах	30	
Тема 6. Безопасность и эксплуатационные характеристики электроприводов	30	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

По усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую вне аудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д. Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Общие требования оформления курсовой работы/доклада/реферата/контрольной работы

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ. При оформлении работы соблюдаются поля:

- левое – 25 мм;
- правое – 10 мм;
- нижнее – 20 мм;
- верхнее – 20 мм

Оформление таблиц:

- Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.
- При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.
- Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.
- На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Оформление иллюстраций:

- Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.
- Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.
- На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.
- Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.
- Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.
- Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.
- Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.
- Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

- При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Приложения

- Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.
- В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.
- Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.
- Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.
- Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.
- Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.
- В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.
- Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».
- Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.
- Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Письменная работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

При проведении *лекционных занятий* предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей исследовательских установок и изучаемых процессов.

Используются формы *бинарных уроков*, во время которых для проведения инженерных расчетов интегрируются физика, математический анализ и изучаемая дисциплина.

При проведении семинаров используются элементы *деловой игры*: например, разбившись на команды, студенты проводят сравнительный анализ методов исследования структуры вещества.

При изложении курса преподавателю необходимо придерживаться основных принципов обучения: двигаться от простого к сложному, во взаимосвязи с другими курсами. Освоение теоретического курса должно сопровождаться решениями практических задач разного уровня сложности.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Введение в электроприводы и их классификация	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тренинг, выполнение индивидуального задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Основные компоненты и конструкции электроприводов	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тренинг, выполнение индивидуального задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Принципы работы электрических двигателей	<i>Лекция с элементами обратной связи</i>	<i>Тренинг, выполнение индивидуального задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Системы управления и регулирования электроприводов	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тренинг, выполнение индивидуального задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Энергоэффективность и современные технологии в электроприводах	<i>Лекция с элементами обратной связи</i>	<i>Тренинг, выполнение индивидуального задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Безопасность и эксплуатационные характеристики электроприводов	<i>Лекция с элементами обратной связи</i>	<i>Тренинг, выполнение индивидуального задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

Изучение дисциплины предусматривает применение активных форм проведения занятий. Принятая технология обучения базируется на интерактивной работе в аудитории, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучающихся, в том числе и с участием преподавателя, выполняется серия заданий, совокупность которых позволяет практически применить полученные знания, развивая принятые для данной дисциплины компетенции.

Проведение большинства занятий осуществляется с использованием компьютеров и мультимедийных средств, а также раздаточных материалов.

Как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций и пр.

Методические указания рекомендуется приносить на каждое занятие, чтобы «отслеживать» рассмотрение вопросов, предусмотренных для ответов на коллоквиумах. Кроме того, необходимая литература выдается в электронном виде, в формате djvu и pdf. Студенты перед каждой лекцией изучают материалы, полученные от преподавателя на предыдущей лекции. Для повышения рейтинга для студентов разработана система дополнительных занятий, включающих в себя исследовательские, технические и практические задания. Получить их можно в течение первых двух недель индивидуально.

Формы контроля: коллоквиумы, тематические обзоры, тематические срезы, экзамен.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»: <https://biblio.asu.edu.ru>.
3. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
4. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» – Федеральная государственная информационная система, обеспечивающая создание единого российского электронного пространства знаний: <http://нэб.рф>.
5. Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ - Российская государственная библиотека (РГБ): <http://dvs.rsl.ru>.
6. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.
7. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Центр цифровой дистрибуции» «КНИГАФОНД»: www.knigafund.ru/.
8. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ раздел «Легендарные книги».
9. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
10. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ» - крупнейший российский информационный портал: <http://elibrary.ru>

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013, Microsoft Office 2013,	Пакет офисных программ

7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение в электроприводы и их классификация	ПК-7, ПК-8	Опрос
Тема 2. Основные компоненты и конструкции электроприводов	ПК-7, ПК-8	Решение задач, лабораторной работы
Тема 3. Принципы работы электрических двигателей	ПК-7, ПК-8	Решение задач, лабораторной работы
Тема 4. Системы управления и регулирования электроприводов	ПК-7, ПК-8	Решение задач,

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
		лабораторной работы
Тема 5. Энергоэффективность и современные технологии в электроприводах	ПК-7, ПК-8	Решение задач, лабораторной работы
Тема 6. Безопасность и эксплуатационные характеристики электроприводов	ПК-7, ПК-8	Расчетное задание; Тест

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются тестирование, индивидуальное собеседование, устные/письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются индивидуальные задания.

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя

Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Протоколы отчетов по лабораторным работам содержат контрольные вопросы. На практических занятиях студенты выполняют индивидуальные задания по каждой теме.

Вопросы:

1. Электропривод состоит из каких основных частей, как...

1. Силовая часть и система управление
2. Механическая и динамическая
3. Система регулирования
4. Система устойчивости

2. Многодвигательный электропривод - это...

1. Электропривод, который состоит из нескольких одиночных электроприводов, каждый из которых предназначен для приведения в действие отдельных элементов производственного агрегата
2. Электропривод, который с помощью одного электродвигателя приводит в движение отдельную машину
3. Трансмиссионный электропривод
4. Электропривод, который служат для регулирования скорости

3. Динамическое торможение ещё называется...

1. Реостатное
2. Торможения связанная со скоростью
3. Торможения связанная с пусковым моментом
4. Кинематическое торможения

4. Экономичность регулируемого привода характеризуется...

1. Затратами на его сооружения и эксплуатацию
2. Затратами на его транспортировку
3. Затратами на дополнительные приборы
4. Не имеет никакие затраты

5. Плавность регулирования характеризуется...

1. Числом устойчивых скоростей
2. Числом устойчивых моментов
3. Числом устойчивых сил
4. Устойчивостью по всем характеристикам

6. Диапазон регулирования зависит от...

1. От нагрузки
2. От внешних сил
3. От внутренних сил
4. От скорости момента

7. Количество тепла обозначается...

1. Q
2. P
3. A
4. I

8. Активные моменты могут быть как движущими и ...

1. Тормозными
2. Вращающими
3. Ускорительными
4. Не подвижными

9. Реактивные моменты всегда направлены...

1. Против движение
2. Перпендикулярно
3. Не имеют направления
4. Могут иметь любое направление

10. Электродвигатель предназначен для...

1. Преобразования механической энергии в электрическую
2. Изменения параметров электрической энергии
3. Преобразования электрической энергии в механическую
4. Повышения коэффициента мощности линий электропередачи

1. В электроприводах используют двигатели...

1. Только постоянного тока
2. Только переменного тока
3. Постоянного и переменного тока

4. Внутреннего сгорания

12. Преобразователь в электроприводе предназначен для...

1. Преобразования электрической энергии в механическую
2. Преобразования параметров электрической энергии (тока, напряжения, частоты)
3. Преобразования механической энергии в механическую
4. Преобразования механической энергии в электрическую

13. В качестве преобразователя в электроприводах используют...

1. Автотрансформаторы
2. Частотные преобразователи
3. Тиристорные преобразователи напряжения
4. Все выше перечисленные ответы

14. Управляющему устройству электропривода не свойственна следующая функция...

1. Включение и выключение электропривода
2. Реверсирование электропривода
3. Регулирование скорости электропривода
4. Передача механической энергии рабочей машине

15. Передаточное устройство предназначено для...

Передачи механической энергии от электродвигательного устройства к исполнительным органам рабочей машины

Передачи сигналов обратной связи

Передачи электрической энергии в электродвигателю

Передачи электрической энергии к управляющему устройству

16. Механическая характеристика производственного механизма связывает...

1. Ускорение и момент сопротивления
2. Угловую скорость и момент сопротивления
3. Механическую и электрическую мощность
4. Ускорение и угловую скорость

17. Подъёмные механизмы имеют механическую характеристику...

1. Не зависящую от скорости
2. Линейно – возрастающую
3. Нелинейно – возрастающую
4. Нелинейно – падающую

18. Прессы имеют механическую характеристику...

1. Не зависящую от скорости
2. Линейно – возрастающую
3. Нелинейно – возрастающую
4. Нелинейно – падающую

19. Вентиляторы и насосы имеют механическую характеристику...

1. Не зависящую от скорости
2. Линейно – возрастающую
3. Нелинейно – возрастающую
4. Нелинейно – падающую

20. Металлообрабатывающие станки имеют характеристику...

1. Не зависящую от скорости
2. Линейно – возрастающую
3. Нелинейно – возрастающую
4. Нелинейно – падающую

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-7 Способен к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования				
1.	Задание закрытого типа	Какой из перечисленных типов двигателей является наиболее распространенным в промышленных применениях? - А) Синхронный - Б) Асинхронный - В) Шаговый - Г) Серво	Б	2
2.		Какой элемент отвечает за преобразование электрической энергии в Mechanical energy? - А) Генератор - Б) Редуктор	В	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		- В) Электродвигатель - Г) Конденсатор		
3.		Какое напряжение чаще всего используется в однофазных электроприводах? - А) 12 В - Б) 230 В - В) 400 В - Г) 660 В	Б	2
4.		Какой прибор используется для контроля и управления оборотами электродвигателя? - А) Термометр - Б) Вольтметр - В) Частотный преобразователь - Г) Амперметр	В	3
5.		В каком случае используется регенеративное торможение? - А) При увеличении скорости - Б) При снижении скорости - В) При остановке - Г) При изменении направления вращения	Б	3
6.	Задание открытого типа	Какие основные компоненты входят в состав электропривода?	Основные компоненты электропривода включают электрический двигатель, систему передачи, преобразователи, датчики и системы управления.	5-8
7.		Каковы преимущества использования электропривода по сравнению с механическими приводами?	Преимущества электропривода включают в себя высокую эффективность, простоту управления, возможность автоматизации, меньшие размеры, а также отсутствие механического износа, что снижает затраты на обслуживание.	5-8
8.		В чем заключается принцип работы электрического двигателя?	Принцип работы электрического двигателя основан на взаимодействии магнитного поля и токов, проходящих через обмотки, что создает вращающий момент.	5-8
9.		Как изменяются характеристики электропривода при изменении	При изменении напряжения питания изменяются скорость	5-8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		напряжения питания?	и крутящий момент электродвигателя. Более высокое напряжение обычно приводит к увеличению скорости и мощности.	
10.		Какие факторы влияют на выбор типа электродвигателя для конкретного применения?	Факторы, влияющие на выбор типа электродвигателя, включают требования по мощности, скорости, условия эксплуатации, уровень нагрузки и экономические аспекты.	5-8
ПК-8 Способен осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт				
1.	Задание закрытого типа	Какой элемент в системе электропривода обеспечивает защиту от перегрузок? - А) Реле - Б) Предохранитель - В) Датчик температуры - Г) Инвертор	Б	2
2.		Какой из следующих типов приводов обеспечивает наиболее точное позиционирование? - А) Асинхронный - Б) Синхронный - В) Шаговый - Г) Серво	Г	2
3.		Какое свойство электродвигателей позволяет изменять скорость их работы? - А) Номинальная мощность - Б) Число оборотов - В) Класс изоляции - Г) Оборотнось	Б	2
4.		Какой тип управления чаще всего используется в автоматизированных системах электроприводов?	Б	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		- А) Механическое - Б) Электрическое - В) Гидравлическое - Г) Пневматическое		
5.		Какое максимальное количество фаз имеется у трехфазного электропривода? - А) 1 - Б) 2 - В) 3 - Г) 4	В	3
6.	Задание открытого типа	Объясните, как системы управления электроприводами влияют на их эффективность.	Системы управления электроприводами влияют на эффективность за счет оптимизации режима работы, регулирования скорости и моментных характеристик, а также за счет снижения потерь энергии.	5-8
7.		Какие современные технологии применяются для управления электроприводами?	Современные технологии управления электроприводами включают частотные преобразователи, сервоконтроллеры, системы инверсии и программируемые логические контроллеры (ПЛК).	5-8
8.		Каковы способы повышения энергоэффективности электроприводов?	Способы повышения энергоэффективности электроприводов включают использование высокоэффективных двигателей, внедрение систем управления, оптимизацию процессов и применение регенеративного торможения.	5-8
9.		В чем различия между асинхронными и синхронными двигателями?	Асинхронные двигатели работают на основе скольжения магнитного поля, тогда как синхронные двигатели имеют фиксированное положение магнитного поля и вращаются с постоянной скоростью, синхронизированной с частотой тока.	5-8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
10.		Какие меры безопасности необходимо учитывать при работе с электроприводами?	Меры безопасности при работе с электроприводами включают использование средств индивидуальной защиты (СИЗ), предотвращение случайного включения, проверку исправности оборудования и соблюдение правил работы с электрическими устройствами.	5-8

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08) познакомиться с которой можно по ссылке http://asu.edu.ru/images/File/Ilil_5/ATT00072.pdf.

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	10/4* /1**	40* / 10**	
2.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	10/5* /3**	50* / 30**	
Всего			90* / 40**	-
Блок бонусов				
3.	<i>Посещение занятий</i>	10/0,5	5	
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	10/0,5	5	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
5.	<i>Экзамен</i>	1/50	50	
Всего			50	-

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

по дисциплине «Математика»		
Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Шаповалов, В.М. Валковые течения неньютоновских жидкостей. - М. : Физматлит, 2011. - 168 с. - ISBN 978-5-9221-1352-6: 180-00 : 180-00.
2. Полетаев, В. А. Проектирование технологических процессов автоматизированной обработки лопаток турбин[Текст] / В. А. Полетаев, Е. В. Цветков// Вестник машиностроения. -2016. - № 6. - С. 27-30. - Библиогр.: с. 30 (2 назв.).
3. Гуров, А.М. Автоматизация технологических процессов : Учеб. пособ. - М. : Высш. шк., 1979. - 380 с. - 1-10.

4. Самойлова, Л.Н. Технологические процессы в машиностроении: Лабораторный практикум : учеб. пособие. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. – 160 с. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1112-2: 339-90 : 339-90.
 5. Виноградов, В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей : рек. Федер. гос.учреждением "Федер. ин-т развития образования" в качестве учеб. Пособия для исползн. вучеб.процессе образоват. учреждений, реализующих прогр. сред. проф. образования. Рег. номер рец.358 от 22 июня 2009 г. ФГУ "ФИРО". - 4-е изд. ; перераб. - М. : Академия, 2011. - 425, [7] с. : ил. - (Сред. проф. образование). - ISBN 978-5-7695- 7621-8: 727-11 : 727-11.
 6. Основы автоматизации технологических процессов : учеб. для СПО. Рек. УМО среднего профессионального образования в качестве учебника для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / А.В. Щагин [и др.]. - М. : Юрайт, 2016. - 163 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-7670-0: 290-00 : 290-00.
 7. Клунникова Ю.В., Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Клунникова Ю. В. -Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 124 с. - ISBN 978-5- 9275-2974-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927529742.html>
 8. Абуталипова А.Н., Моделирование и оптимизация химикотехнологических процессов и систем [Электронный ресурс] / - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 248 с. - ISBN 978-5-7882-2020-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220208.html>
 9. Назаренко Г.И., Основы теории медицинских технологических процессов. Ч.2. Исследование медицинских технологических процессов на основе интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс] / Назаренко Г. И., Осипов Г. С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 144с. – ISBN 5-9221-0677-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106775.html>
- 8.2. Дополнительная литература**
10. Сырецкий Г.А., Моделирование систем. Ч. 3 [Электронный ресурс]практикум /Г.А.
 11. Сырецкий - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 38 с. - ISBN 978-5-7782-1614-3- Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216143.html>
 12. Заварухин С.Г., Математическое моделирование химико13. технологических процессов и аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Заварухин С.Г. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 86 с. - ISBN 978-5-7782-3284-6 - Режимдоступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232846.html>
 14. Королёв М.А., Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем: в 2 ч. Ч. 1: Технологические процессы изготовления кремниевых интегральных схем и их моделирование [Электронный ресурс] / М.А. Королёв [и др.]; под общей ред. чл.-корр. РАН проф. Ю.А. Чаплыгина. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - 400 с.
 15. - ISBN 978-5-9963-2904-5 – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329045.html>
 16. Сырецкий Г.А., Автоматизация технологических процессов и производств :
 17. лабораторный практикум. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учеб.-метод, пособие / Г.А.Сырецкий -18. Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - 116 с. - ISBN 978-5- 7782-1987-8 - Режим
 - доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778219878.html>
 19. Сырецкий Г.А., Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] / Сырецкий Г.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 114 с. - ISBN

978-5-7782-2750-7 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227507.html>

20. Галяветдинов Н.Р., Основы автоматизированного проектирования изделий

21. и технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Р.

Галяветдинов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 112 с. - ISBN 978-5-7882-1567-9 -

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215679.html>

22. Трусова П.В., Введение в математическое моделирование [Электронный

ресурс]: учеб. пособие / Под ред. П.В. Трусова - М. : Логос, 2017. - 440 с. - ISBN 978-5-98704-

637-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046371.html>

23. Рябченко С.В., Инновационные технологии в проектировании, строительстве

и эксплуатации судов спецназначения [Электронный ресурс] / С.В. Рябченко, С.В.

Тевлина -

Архангельск : ИД САФУ, 2016. - 109 с. - ISBN 978-5-261-01124-8 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011248.html>

24. Глод О.Д., Использование автоматных моделей для описания экономических

систем и процессов [Электронный ресурс] монография / Глод О.Д. - Ростов н/Д : Изд-во

ЮФУ, 2017. - 192 с. - ISBN 978-5-9275-2434-1 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927524341.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».

Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является

электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к

учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых

договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000

наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).