

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора
_____ М.В. Миронова
« 11 » _____ июня _____ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИКА**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Электропривод и автоматика	Код модуля М 1.19
Образовательная программа Электроэнергетика и электротехника	Код ОП 13.03.02/44.04
Направление подготовки Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.02

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н., доцент	доцент	Департамент технологического образования

Руководитель модуля «согласовано в электронном виде» Д.В. Исаков

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ

Председатель
учебно-методического совета «согласовано в электронном виде» М.В. Миронова

Протокол № 5 от 11.06.2026 г.

Согласовано:

Руководитель ОП «согласовано в электронном виде» Д.В. Исаков

И.о. начальника ОООД «согласовано в электронном виде» Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ «согласовано в электронном виде» А.В. Катаева

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

1.1. Аннотация содержания модуля

Дисциплина «Теория электропривода» относится к профильным дисциплинам, формирующим основу специальной подготовки по траектории обучения «Электропривод и автоматика». В курсе рассматриваются основные вопросы, связанные с проектированием электроприводов и анализом их работы; изучаются методы оценки работоспособности электроприводов по условиям перегрузки и нагревания энергетического канала; приводятся обоснования методов эквивалентности потерь, тока, момента при оценке работоспособности электроприводов. Изучаются методы формирования переходных режимов разгона, торможения и реверса; устройства, которые при этом используются, а также методы построения тахограмм и нагрузочных диаграмм электропривода. Значительное место уделяется особенностям построения многодвигательных регулируемых электроприводов, в том числе выравниванию скоростей, угловых положений вала и загрузки двигателей. Рассматриваются и изучаются структурные схемы регулируемых электроприводов переменного и постоянного тока с однозонным и двухзонным регулированием.

Дисциплина «Системы управления электроприводов» относится к профильным дисциплинам, формирующим основу специальной подготовки по траектории обучения «Электропривод и автоматика». В курсе рассматриваются основные вопросы, связанные с анализом, расчетом, проектированием, моделированием систем управления электроприводов постоянного и переменного тока, приводятся требования к системам управления электроприводов промышленных механизмов, изучаются вопросы реализации этих систем. При выполнении практических и лабораторных работ широко используются средства компьютерного моделирования систем управления. Умения и навыки, сформированные в рамках данного курса, востребованы в ходе выполнения выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1	Теория электропривода	7 з.е. / 252 час.	зачет, экзамен
2	Системы управления электроприводов	6 з.е. / 216 час	экзамен
3	Управление электромеханическими системами с использованием типовых технических средств	3 з.е. / 108 час	зачет
ИТОГО по модулю:		16 з.е. / 576 час.	

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Модули: Электротехника, Электроника, Управление в технических системах.
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Модули Автоматизация технологических процессов, Электрооборудование технических систем. Производственная практика, ВКР

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Теория электропривода	ПК-1 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знания: - математическое описание и динамические модели электрических двигателей; Умения: - исследовать переходные процессы в элементах электропривода. Требуемый практический опыт, владение: - опыт моделирования динамических режимов элементов электрических приводов;
	ПК-4 Способен рассчитывать параметры и режимы объектов профессиональной деятельности с элементами информационной и силовой электроники, автоматики и микропроцессорных средств управления	Знания: - методы оценки работоспособности электроприводов; - способы регулирования скорости и момента электрических двигателей; - способы формирования переходных режимов в электроприводах; - особенности многодвигательных регулируемых электроприводов; - структурные схемы регулируемых электроприводов переменного и постоянного тока с однозонным и двухзонным регулированием. Умения: - разрабатывать принципиальные и структурные схемы электроприводов; - исследовать переходные процессы; - рассчитывать тахограммы и

		нагрузочные диаграмм электроприводов при различных условиях эксплуатации. Требуемый практический опыт, владение: - опыт анализа, расчета параметров и эксплуатационных характеристик электрических приводов; - опыт выбора рода тока, типа двигателя и электропривода для различных механизмов.
Системы управления электроприводов	ПК-4 Способен рассчитывать параметры и режимы объектов профессиональной деятельности с элементами информационной и силовой электроники, автоматики и микропроцессорных средств управления	Знания: - назначение и классификацию систем автоматического управления электроприводов; - современные методы анализа, синтеза и оптимизации электромеханических систем на базе электроприводов постоянного и переменного тока. Умения: - выбирать и рассчитывать системы управления электроприводов; - анализировать информационные модели и алгоритмы решения задач управления электроприводом; - проводить экспериментальные исследования электроприводов; - использовать прикладные программы моделирования и расчета систем автоматического управления электроприводов. Требуемый практический опыт, владение: - опыт анализа и синтеза систем управления электроприводов постоянного и переменного тока.
	ПК-6 Способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности, выполнять техническое обслуживание электротехнического оборудования.	Знания: - расчет параметров и режимов работы систем управления электромеханических установок. Умения: - обеспечивать требуемые режимы работы электромеханических систем средствами электропривода; Требуемый практический опыт, владение: - опыт обслуживания и исследования систем управления электроприводов.
Управление электромеханическим	ПК-5 Способен проектировать	Знания: - основные виды комплектных приводов,

и системами с использованием типовых технических средств	отдельные элементы объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, применяя системы автоматизированного проектирования и специализированное программное обеспечение	выпускаемых отечественной и зарубежной промышленностью; - свойства и конструкции основных узлов систем управления движением механизмов; - особенности передаточных механизмов; - элементную базу блочно-модульных и унифицированных систем электроприводов и средств автоматизации. Умения: - выполнять расчет параметров и выбор типовых элементов автоматизированных электроприводов; - анализировать силовые и информационные цепи комплектных электроприводов и компьютерных средств автоматизации. Требуемый практический опыт, владение: - опыт интеграции комплектных электроприводов и компьютерных средств автоматизации. - опыт чтения и составления типовых схем электроприводов и средств автоматизации.
	ПК-6 Способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности, выполнять техническое обслуживание электротехнического оборудования.	Знания: - типовые режимы управления автоматизированных электроприводов. Умения: - выполнять параметрирование современных комплектных электроприводов; - применять типовые настройки систем электропривода и автоматики. Требуемый практический опыт, владение: - опыт обеспечения параметров и режимов электромеханических систем с использованием типовых технических средств - опыт параметрирования комплектных электроприводов.

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной и очно-заочной формам.

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ
ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИКА ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

**2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА**

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология (ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне).

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-1 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знания: - математическое описание и динамические модели электрических двигателей; Умения: - исследовать переходные процессы в элементах электропривода. Требуемый практический опыт, владение: - опыт моделирования динамических режимов элементов электрических приводов;
ПК-4 Способен рассчитывать параметры и режимы объектов профессиональной деятельности с элементами информационной и силовой электроники, автоматики и микропроцессорных средств управления	Знания: - методы оценки работоспособности электроприводов; - способы регулирования скорости и момента электрических двигателей; - способы формирования переходных режимов в электроприводах; - особенности многодвигательных регулируемых электроприводов; - структурные схемы регулируемых электроприводов переменного и постоянного тока с однозонным и двухзонным регулированием. Умения: - разрабатывать принципиальные и структурные схемы электроприводов; - исследовать переходные процессы; - рассчитывать тахограммы и нагрузочные диаграмм электроприводов при различных условиях эксплуатации. Требуемый практический опыт, владение: - опыт анализа, расчета параметров и эксплуатационных характеристик электрических приводов; - опыт выбора рода тока, типа двигателя и электропривода для различных механизмов.

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Динамика электромеханических систем	Механические и электромеханические переходные процессы. Влияние упругих свойств механической части. Статические и динамические нагрузки. Расчет и построение тахограмм и нагрузочных диаграмм электропривода с обобщенной электрической машиной. Выбор допустимого ускорения по условиям перегрузки, по условию проскальзывания.
P2	Общие вопросы оценки работоспособности электроприводов	Энергетика электропривода. Потери энергии в установившихся и в переходных режимах, упрощенная теория нагрева и охлаждения двигателей. Номинальные тепловые режимы. Проверка работоспособности по перегрузке и нагреву, уравнение теплового баланса, методы эквивалентных величин, эквивалентирование тепловых режимов.
P3	Режимы работы регулируемого электропривода постоянного тока	Способы регулирования скорости электроприводов постоянного тока. Однозонное регулирование скорости. Двухзонное регулирование скорости. Пускотормозные режимы. Энергетические режимы электропривода постоянного тока. Особенности расчета требуемой мощности элементов электропривода постоянного тока, в зависимости от способа управления и режимов работы.
P4	Работоспособность электроприводов постоянного тока	Потери энергии в электроприводах постоянного тока в установившихся и в переходных режимах в зависимости от способа управления. Проверка работоспособности по нагреву методами эквивалентного момента, тока, мощности. Особенности проверки работоспособности в электроприводах с двухзонным регулированием скорости и в приводах с ослаблением магнитного потока.
P5	Математическое описание и динамическая модель асинхронного двигателя	Двухфазные системы координат для описания трехфазной асинхронной машины. Соотношения между переменными состояния в различных системах координат. Исходные уравнения, описывающие электромагнитные процессы. Преобразование исходных уравнений и их приведение к единой системе координат. Математические модели двигателя.
P6	Режимы работы регулируемых электроприводов переменного тока	Способы регулирования скорости электроприводов переменного тока. Пускотормозные режимы. Энергетические режимы электропривода переменного тока. Особенности расчета требуемой мощности элементов электропривода переменного тока, в зависимости от типа электродвигателя, способа управления и режимов работы.

P7	Работоспособность электроприводов переменного тока	Потери энергии в электроприводах переменного тока в установившихся и в переходных режимах в зависимости от способа управления. Особенности проверки работоспособности электроприводов переменного тока.
P8	Многодвигательный электропривод	Особенности многодвигательных электроприводов с жесткой и упругой механической связью. Расчёт механических характеристик многодвигательного электропривода. Согласование скоростей и крутящих моментов. Электрический вал. Каскадные схемы.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Энергетика электропривода. Выбор двигателей по мощности. учебное пособие [Электронное текстовое издание] / Тимофеев В.Л., Махорский Ю.Л., Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2015. – 44 с. <http://elib.ntiustu.ru/1224#target-1225>

Печатные издания

1. Теория электропривода : учебник для вузов / В. И. Ключев .— М. : Энергоатомиздат, 1985 .— 560 с.
2. Общий курс электропривода : учебник для вузов / Н. Ф. Ильинский, В. Ф. Козаченко .— М. : Энергоатомиздат, 1992 .— 544 с.
3. Епифанов, Алексей Павлович . Основы электропривода [Текст] : [учеб. пособие] / А. П. Епифанов. – 2-е изд., стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. – 192 с.
4. Механическая часть электропривода : учеб. пособие / В. Л. Тимофеев; Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ", Нижнетаг. технол. ин-т (ф) . – Нижний Тагил : НТИ(ф) УГТУ-УПИ, 2005 . – 85 с.
5. Асинхронный электропривод с частотным управлением : учеб. пособие / В. Л. Тимофеев ; Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ" , Нижнетаг. технол. ин-т (ф) . – Нижний Тагил : НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2007 . – 80 с.
6. Проектирование автоматизированного электропривода: метод. указания к курсовому проектированию по дисц. "Теория электропривода" / Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Нижнетаг. технол. ин-т (ф) ; авт.-сост. В. Л. Тимофеев . – Нижний Тагил : НТИ(ф) УГТУ-УПИ, 2009. – 26 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. Журнал Электричество.
4. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://elar.urfu.ru/>
6. ЭБ НТИ (филиала) УрФУ <http://elib.ntiustu.ru/>
7. БД периодических изданий "ИВИС" East View <https://dlib.eastview.com/>
8. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

Лаборатория «Общая электротехника».

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических и семинарских занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.
3	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника».	- лабораторные комплексы «Электрические машины и электропривод»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания;	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система

			- лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные; - трансформаторы однофазные и трехфазные; - преобразователи частоты; - генераторы сигналов; наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет. SimInTech
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Система видеоконференций Контур.Толк
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	
6	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология (ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне).

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-4 Способен рассчитывать параметры и режимы объектов профессиональной деятельности с элементами информационной и силовой электроники, автоматики и микропроцессорных средств управления	Знания: - назначение и классификацию систем автоматического управления электроприводов; - современные методы анализа, синтеза и оптимизации электромеханических систем на базе электроприводов постоянного и переменного тока. Умения: - выбирать и рассчитывать системы управления электроприводов; - анализировать информационные модели и алгоритмы решения задач управления электроприводом; - проводить экспериментальные исследования электроприводов; - использовать прикладные программы моделирования и расчета систем автоматического управления электроприводов. Требуемый практический опыт, владение: - опыт анализа и синтеза систем управления электроприводов постоянного и переменного тока.
ПК-6 Способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности, выполнять техническое обслуживание электротехнического оборудования.	Знания: - расчет параметров и режимов работы систем управления электромеханических установок. Умения: - обеспечивать требуемые режимы работы электромеханических систем средствами электропривода; Требуемый практический опыт, владение: - опыт обслуживания и исследования систем управления электроприводов.

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Общая характеристика систем управления электроприводов	Понятие о системах управления электроприводов (СУЭП), Классификация СУЭП, Показатели качества управления электроприводов.
P2	Релейно-контакторные системы управления режимами работы двигателей	Понятие о релейно-контакторных системах управления (РКСУ) и их функциональном составе; Электрические схемы и способы анализа РКСУ; Принципы управления и типовые узлы РКСУ, Примеры выполнения РКСУ
P3	Стандартные настройки контуров регулирования и их применение	Математическая модель электродвигателя; Стандартные настройки простейших контуров; Одноконтурные системы; Ограничение промежуточных координат; принцип подчиненного регулирования; Восстановление переменных состояния объекта управления с помощью наблюдающих устройств
P4	Системы управления электроприводов постоянного тока	Системы непосредственного регулирования координат, управление по отклонению и возмущению. Системы модального управления: общая характеристика модального управления, синтез модального регулятора электропривода, наблюдающие устройства в системах управления, пример построения системы модального управления с наблюдателями для электропривода постоянного тока. Узлы токоограничения в системах управления скоростью электропривода. Система управления с подчиненным регулированием координат: принцип оптимизации в системе подчиненного регулирования, критерии быстродействия и устойчивости, синтез регуляторов тока и скорости в электроприводе постоянного тока, компенсирующие обратные связи. Системы двузонного регулирования скорости электропривода постоянного тока: Необходимость двузонного регулирования. Построение четырёхконтурной структурной схемы. Взаимодействие этих контуров, способы их оптимизации и использование нелинейных звеньев.
P5	Системы управления электроприводов с синхронными двигателями	Математическая модель синхронного двигателя, способы регулирования скорости синхронного двигателя. Управление синхронным двигателем в схеме вентильного двигателя: Вентильный двигатель, Система управления электропривода с вентильным двигателем, Система управления электропривода с двухфазным вентильным двигателем.
P6	Системы управления	Математические модели асинхронного двигателя.

	электроприводов с асинхронными двигателями	Способы и законы регулирования скорости асинхронного двигателя. Асинхронный электропривод с регулированием напряжения на статоре; устройства плавного пуска. Системы скалярного управления частотно-регулируемого асинхронного электропривода: принципы скалярного управления, разомкнутые системы частотного управления, замкнутые системы частотного управления, компенсирующие обратные связи, системы частотно-токового управления замкнутые и разомкнутые. Системы векторного управления частотно-регулируемого асинхронного электропривода: принципы векторного управления, преобразование координат, методы измерения и вычисления контролируемых координат, система векторного управления с прямой ориентацией по вектору потокосцепления ротора асинхронного двигателя, система векторного управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора асинхронного двигателя.
P7	Системы управления позиционных и следящих электроприводов	Общая характеристика позиционных и следящих электроприводов и их систем управления. Системы управления положением электроприводов. Режимы позиционирования и слежения. Точностные показатели в следящем электроприводе при различных настройках контуров регулирования тока, скорости и положения. Принципы построения систем и особенности управления при малых, средних и больших перемещениях.

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Алиев, М.Т. Микропроцессорные системы управления электроприводами : учебное пособие / М.Т. Алиев, Т.С. Буканова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 124 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459451>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1783-8.

Печатные издания

1. Системы управления электроприводов : учебник / В. М. Терехов, О. И. Осипов ; под ред. В. М. Терехова .— 2-е изд., стереотип. — М. : Академия, 2006 .— 304 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование. Электротехника) .— Библиогр.: с. 296-297 (30 назв.) .— ISBN 5-7695-2911.
2. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учеб. для вузов / Г. Г. Соколовский. – М. : Академия, 2006. – 272 с.

3. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов .- М. : Академия, 2004 .- 576 с.
4. Системы подчиненного регулирования в электроприводах постоянного и переменного тока : учеб. пособие / И. Н. Исаев ; Мин-во образования и науки РФ, Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ", Нижнетаг. технол. ин-т (ф) .— Нижний Тагил : НТИ(ф) УГТУ-УПИ, 2005 .— 96 с.
5. Асинхронный электропривод с частотным управлением : учеб. пособие / В. Л. Тимофеев ; Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ" , Нижнетаг. технол. ин-т (ф) .— Нижний Тагил : НТИ(ф) УГТУ-УПИ, 2007 .— 80 с. : ил. — Библиогр.: с. 80 (16 назв.) .— ISBN 978-9544-0005 -2

6.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. Журнал Электричество.
4. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://elar.urfu.ru/>
6. ЭБ НТИ (филиала) УрФУ <http://elib.ntiustu.ru/>
7. БД периодических изданий "ИВИС" East View <https://dlib.eastview.com/>
8. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

Лаборатория «Общая электротехника».

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система

			преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических и семинарских занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.
3	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника».	- лабораторные комплексы «Электрические машины и электропривод»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания; - лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные; - трансформаторы однофазные и трехфазные; - преобразователи частоты; - генераторы сигналов; - наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет. SimInTech
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук,</i>	Система видеоконференций Контур.Толк

			<i>проектор, проекционный экран.</i>	
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	
6	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТИПОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология (ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне).

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-5 Способен проектировать отдельные элементы объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, применяя системы автоматизированного проектирования и специализированное программное обеспечение	Знания: - основные виды комплектных приводов, выпускаемых отечественной и зарубежной промышленностью; - свойства и конструкции основных узлов систем управления движением механизмов; - особенности передаточных механизмов; - элементную базу блочно-модульных и унифицированных систем электроприводов и средств автоматизации. Умения: - выполнять расчет параметров и выбор типовых элементов автоматизированных электроприводов; - анализировать силовые и информационные цепи комплектных электроприводов и компьютерных средств автоматизации. Требуемый практический опыт, владение: - опыт интеграции комплектных электроприводов и компьютерных средств автоматизации. - опыт чтения и составления типовых схем электроприводов и средств автоматизации.
ПК-6 Способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности, выполнять техническое обслуживание электротехнического оборудования.	Знания: - типовые режимы управления автоматизированных электроприводов. Умения: - выполнять параметрирование современных комплектных электроприводов; - применять типовые настройки систем электропривода и автоматики. Требуемый практический опыт, владение: - опыт обеспечения параметров и режимов электромеханических систем с использованием типовых технических средств - опыт параметрирования комплектных электроприводов.

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Типовые автоматизированные электроприводы	Унифицированные системы электроприводов (комплектные электроприводы). Блочно-модульные принципы комплектования автоматизированных электроприводов постоянного и переменного тока. Типовые средства управления и программирования электроприводов. Сетевые средства систем управления электроприводами.
P2	Управление движением механизмов с использованием типовых технических средств	Свойства и конструкция основных узлов систем управления движением механизмов. Особенности передаточных механизмов, используемых в системах управления движением исполнительных органов. Динамические модели механизмов. Динамические модели направляющих и опор механизмов. Информационные преобразователи скоростей и перемещений механизмов. Типовые режимы управления механизмами. Механотропные модули в системах управления движением. Расчет и выбор типовых элементов автоматизированных электроприводов.
P3	Современные комплектные электроприводы	Комплектный электропривод постоянного тока различных производителей; функциональные схемы, схемы подключения силовых и информационных цепей; основы параметрирования; особенности эксплуатации. Комплектный асинхронный частотно-регулируемый электропривод различных производителей; функциональные схемы, схемы подключения силовых и информационных цепей; основы параметрирования; особенности эксплуатации.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов : учебное пособие : [16+] / В.Н. Аносов, В.А. Гуревич, В.М. Кавешников, Д.А. Котин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 90 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574625>.

– Библиогр. с. 86-87. – ISBN 978-5-7782-3758-2.

2. Даниленко, Ю.И. Типовые схемы автоматического управления электроприводами: методические указания к практическим занятиям по курсу «Электротехника и электроника»: [16+] / Ю.И. Даниленко; Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 20 с.: схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258515>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7038-3754-2.
3. Симаков, Г.М. Системы расчета автоматизированного электропривода: учебное пособие: [16+] / Г.М. Симаков, Ю.В. Панкрац, Д.А. Котин; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 147 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575042>. – Библиогр.: с. 129-131. – ISBN 978-5-7782-3866-4.

Печатные издания

1. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. – М.: Академия, 2004. – 576 с.
2. Механическая часть электропривода: учеб. пособие / В. Л. Тимофеев; Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ", Нижнетаг. технол. ин-т (ф). – Нижний Тагил: НТИ(ф) УГТУ-УПИ, 2005. – 85 с.
3. Асинхронный электропривод с частотным управлением: учеб. пособие / В. Л. Тимофеев; Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ", Нижнетаг. технол. ин-т (ф). – Нижний Тагил: НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2007. – 80 с.
4. Технические средства автоматизации и управления: учеб. пособие для вузов / О. В. Шишов. – Москва: ИНФРА-М, 2012. – 397 с.
5. Средства автоматизации и управления. Аппаратные и программные решения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед., обуч. по напр. подгот. "Автоматиз. технолог. процессов и производств" / В. В. Кангин. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 520 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. Журнал Электричество.
4. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://elar.urfu.ru/>
6. ЭБ НТИ (филиала) УрФУ <http://elib.ntiustu.ru/>
7. БД периодических изданий "ИВИС" East View <https://dlib.eastview.com/>
8. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными

правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

Лаборатория «Общая электротехника».

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических и семинарских занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.
3	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника».	- лабораторные комплексы «Электрические машины и электропривод»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания; - лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные; - трансформаторы однофазные и трехфазные; - преобразователи частоты; - генераторы сигналов; наборы резисторов,	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет. SimInTech

			электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Система видеоконференций Контур.Толк
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	
6	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.