

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
ПРИВОДЫ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Приводы мехатронных и робототехнических систем	Код модуля М.1.21
Образовательная программа Мехатроника и робототехника	Код ОП 15.03.06/44.02
Направление подготовки Мехатроника и робототехника	Код направления и уровня подготовки 15.03.06

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Департамент
1	Ходырев Александр Анатольевич	нет	старший преподаватель	Кафедра информационных технологий
2	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н., доцент	доцент	Департамент технологического образования

Руководитель модуля

«согласовано в электронном виде»

А.А. Ходырев

Рекомендовано учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Протокол № 5 от 11.06.2026 г.

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

«согласовано в электронном виде»

Согласовано:

Руководитель ОП Мехатроника
и робототехника

«согласовано в электронном виде»

И.Д. Пепельшев

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

Естественнонаучный модуль

1.1. Аннотация содержания модуля

Задачей модуля является сформировать умения и навыки расчета, выбора, настройки различных приводов в составе мехатронных и робототехнических систем, которые используются при выполнении выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи модуля:

- обеспечить освоение понятий и законов гидравлики и электромеханики;
- обеспечить понимание принципа действия и устройства приводных подсистем мехатронных и робототехнических систем;
- сформировать навыки расчета, проектирования и настройки приводных подсистем мехатронных и робототехнических систем

В основе используемых образовательных технологий лежат активные методы обучения, которые применяются как во время аудиторных занятий, в виде лекций-дискуссий, ситуационного обучения, деловых игр, использования информационных сервисов и других коммуникационных активностей, так и во время практических занятий на тренажерах и учебно-лабораторных стендах. При реализации модуля используются технологии проектного обучения.

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.	Гидравлика и гидропневмопривод	3/108	зачет
2.	Гидропривод мехатронных и робототехнических систем	3/108	зачет
3.	Гидравлические системы и средства автоматизации технологических машин и оборудования	2/72	зачет
4.	Наладка, эксплуатация гидропневмоприводов	2/72	зачет
5.	Наладка, эксплуатация электроприводов и систем автоматизации	2/72	зачет
6.	Электропривод мехатронных и робототехнических систем	3/108	зачет
ИТОГО по модулю:		16/576	не предусмотрено

1.3 Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	М.1.9. Естественнонаучный модуль М.1.10. Общепрофессиональный модуль
Постреквизиты и кореквизиты модуля	М.1.18. Электротехника и электроника М.1.19. Мехатронные и робототехнические системы М.1.24. Проектирование мехатронных и робототехнических систем

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
Гидравлика и гидропневмопри вод	ОПК 1. Способен выявлять техническую проблему, формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретироват	Знать: • основные законы гидростатики и гидродинамики, физические свойства жидкостей и газов; • принципы работы, технические характеристики и области применения гидромашин, гидро- и пневмоаппаратов, используемых в мехатронных и робототехнических системах; • методы экспериментального исследования гидропневмоприводов, методики измерения параметров (давление, расход, скорость, усилие, температура рабочей жидкости); Уметь: • формулировать проектные задачи по

	ь данные.	разработке, модернизации или настройке гидропневмоприводов мехатронных и робототехнических комплексов; • планировать и проводить эксперименты по исследованию характеристик элементов гидро- и пневмосистем по заданным методикам; • выполнять измерения режимных параметров гидропневмоприводов и интерпретировать полученные данные Владеть: • методами экспериментального исследования характеристик гидропневмоприводов; навыками обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных с применением современных информационных технологий
	ПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знать: • Основы теории и эксплуатационные свойства гидромашин различных типов; • Типовые схемы гидропневмоприводов, их расчет и особенности их применения в производстве. Уметь: • Проводить расчет гидросистем и выбирать оборудование по результатам расчетов; Владеть: Умение работать с современной научно-технической и нормативной литературой по гидроприводу.
Гидропривод мехатронных и робототехнических систем	ПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знать: • виды и принципы действия гидропневмоаппаратуры и элементов гидропневмопривода, виды гидравлических и пневматических приводов, типовые гидропневмосхемы мехатронных и робототехнических систем; • особенности распределителей с пропорциональным электрическим управлением (пропорциональная гидравлика). Уметь: • формировать обоснованные технические задания на разработку новых конкурентоспособных автоматизированных гидропневматических систем регулирования; • разрабатывать рациональную электрогидравлическую систему регулирования, рассчитывать основные параметры и выбрать оборудование на заданные технические условия; • самостоятельно разбираться в принципе действия, способах и средствах регулирования новейших

		автоматизированных гидравлических приводов и применять их в рамках своей профессиональной деятельности. <i>Владеть</i> • подключением современных гидро- и пневмоприводов к программируемым логическим и регулирующим контроллерам и настройки связи между приводами и контроллерами по современным промышленным сетям передачи данных; • методами анализа различных вариантов, поиском и выработкой компромиссных решений при проектировании автоматизированных гидравлических приводов и выбору систем гидропневмоавтоматики; навыками совершенствования гидравлических систем автоматического регулирования с использованием передовых знаний в области электрических и гидравлических способов регулирования.
Гидравлические системы и средства автоматизации технологических машин и оборудования	ПК-5 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<i>Знать:</i> • особенности применения гидроприводов в мехатронных и робототехнических системах; • требования со стороны робототехнических приложений (быстродействие, точность, компактность); • математические модели элементов электрогидравлического привода; • принципы цифрового и аналогового управления; • структурные схемы электрогидравлических следящих приводов. <i>Уметь:</i> • выбирать структуру и элементы гидропривода для робототехнической задачи; • составлять передаточные функции электрогидравлических следящих приводов; • рассчитывать параметры исполнительных модулей; • моделировать динамику в САПР; • анализировать устойчивость и качество регулирования <i>Владеть</i> • методикой параметрического синтеза электрогидравлических приводов для мехатронных и робототехнических систем; навыками моделирования в FluidSIM-H, Matlab/Simulink.
Наладка, эксплуатация гидропневмопри	ПК-6 Способен участвовать в монтаже,	<i>Знать:</i> • правила монтажа и пусконаладки гидро- и пневмооборудования;

водов	наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	- эксплуатационные требования к рабочим жидкостям и сжатому воздуху; - классификацию и причины отказов; - методы технической диагностики; - регламенты ТО; - требования безопасности. <i>Уметь:</i> - выполнять монтаж, пуск и наладку гидро- и пневмоприводов; - настраивать давления, расход, скорости; проводить диагностику и поиск неисправностей; - подбирать и заменять элементы; - читать и составлять эксплуатационную документацию. <i>Владеть</i> - практическими навыками пусконаладочных и регламентных работ; - методами диагностики гидропневмоприводов; приёмами безопасной эксплуатации.
Наладка, эксплуатация электроприводов и систем автоматики	ПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> - методики проведения испытаний типового электротехнического оборудования. <i>Уметь:</i> - проводить контроль параметров и испытания типового электротехнического оборудования. <i>Владеть</i> опытом выполнения измерения электрических и неэлектрических величин электротехнического оборудования по заданным методикам.
	ПК-6 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<i>Знать:</i> - действующие правила и другие нормативные документы, касающиеся наладки, эксплуатации и ремонта электроустановок; - методы и правила выполнения монтажных, наладочных и ремонтных работ в электроустановках; - систему планово-предупредительных ремонтов на промышленных предприятиях. <i>Уметь:</i> - производить основные электромонтажные операции; - выбирать необходимый для проведения работ инструмент, оборудования, рациональную технологию производства работ в электроустановках; - определять требуемые параметры комплектного электрооборудования. <i>Владеть</i>

		• работ и ремонтных работ; • навыки параметрирования комплектных электроприводов и средств автоматизации; опыт выполнения эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.
Электропривод мехатронных и робототехнических систем	ПК-6 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<i>Знать:</i> • виды и принципы действия элементов электропривода; • виды электроприводов; • типовые схемы управления электроприводами мехатронных и робототехнических систем. <i>Уметь:</i> • выполнять расчеты и выбор элементов электропривода и системы электропривода; • составлять типовые схемы управления электроприводами мехатронных и робототехнических систем. <i>Владеть</i> • подключения современных электроприводов к программируемым логическим и регулирующим контроллерам и настройки связи между приводами и контроллерами по современным промышленным сетям передачи данных; монтажа, наладки, настройки, поиска неисправностей, обслуживания и ремонта электроприводов мехатронных и робототехнических систем и систем промышленной автоматики. методами обеспечения качественных показателей следящих электроприводов.

1.5 Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Гидравлика и гидропневмопривод»

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ходырев Александр Анатольевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидравлика и гидропневмопривод»

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля
- Традиционная (репродуктивная) технология с применением электронного обучения.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 1. Способен выявлять техническую проблему, формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретировать данные.	Знать: - основные законы гидростатики и гидродинамики, физические свойства жидкостей и газов; - принципы работы, технические характеристики и области применения гидромашин, гидро- и пневмоаппаратов, используемых в мехатронных и робототехнических системах; - методы экспериментального исследования гидропневмоприводов, методики измерения параметров (давление, расход, скорость, усилие, температура рабочей жидкости); Уметь: - формулировать проектные задачи по разработке, модернизации или настройке гидропневмоприводов мехатронных и робототехнических комплексов; - планировать и проводить эксперименты по исследованию характеристик элементов гидро- и пневмосистем по заданным методикам; - выполнять измерения режимных параметров гидропневмоприводов и интерпретировать полученные данные Владеть: - методами экспериментального исследования характеристик гидропневмоприводов; - навыками обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных с применением современных информационных технологий
ПК-1 Способен	Знать:

применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	• Основы теории и эксплуатационные свойства гидромашин различных типов; • Типовые схемы гидропневмоприводов, их расчет и особенности их применения в производстве. Уметь: • Проводить расчет гидросистем и выбирать оборудование по результатам расчетов; Владеть: Умение работать с современной научно-технической и нормативной литературой по гидроприводу.
---	--

2.1.1.3. Содержание дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод»

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение. Основные физические свойства жидкостей и газов	История развития гидравлики. Применение и значение гидравлики в современном машиностроении. Капельные и газообразные жидкости. Основные физические свойства жидкостей и газов. Удельный вес, плотность, сжимаемость, вязкость, температурное расширение жидкостей. Модель идеальной жидкости.
P2	Гидростатика	Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Законы Паскаля и Архимеда. Приборы для измерения давления. Центр давления. Эпюры давления. Определение силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности.
P3	Кинематика и динамика жидкости и газа	Способы описания движения жидкости. Установившееся и неустановившееся движения. Напорное и безнапорное движения. Траектория, линия тока, трубка тока, элементарная струйка, поток, живое сечение, местная и средняя скорости, гидравлические радиус и диаметр, расход. Уравнение неразрывности. Энергия жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Полный, геометрический, пьезометрический и скоростной напор. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Напорная и пьезометрическая линии. Уклоны. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Распределение скоростей по сечению потока. Критерий Рейнольдса. Элементы теории подобия гидромеханических процессов.
P4	Гидравлические сопротивления и потери напора	Потери напора при установившемся движении жидкости. Местные потери напора при ламинарном и турбулентном движении. Формула Вейсбаха. Теорема Борда. Формула Идельчика. Потери напора на трение по длине. Формула Дарси-Вейсбаха. Закон Пуазёйля. Шероховатость стенок. Исследования И.И. Никурадзе. График Мурина. Зоны гидравлического сопротивления.
P5	Истечение	Классификация отверстий. Истечение через малые отверстия в

	жидкости из отверстий и насадков.	тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение при несовершенном сжатии. Истечение под уровень. Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов).
P6	Гидропривод: основные понятия, классификация	Гидравлические машины и передачи. Гидропривод: общие понятия, классификация гидроприводов, преимущества и недостатки. Основы проектирования простейших гидроприводов. Обобщенная функциональная схема привода. Структура гидроприводов. Силовая и управляющая части гидропривода. Энергообеспечивающая подсистема.
P7	Рабочие жидкости и трубопроводы	Рабочие жидкости гидросистем. Функции рабочих жидкостей. Требования к рабочим жидкостям. Минеральные масла, водомасляные эмульсии и синтетические жидкости. Обозначения рабочих жидкостей. Индексы вязкости. Выбор рабочих жидкостей для гидравлических приводов. Системы циркуляции рабочих жидкостей, их достоинства и недостатки. Трубопроводы. Жесткие трубы, гибкие рукава и поворотные соединения. Присоединительная арматура. Неразъемные, разъемное и быстроразъемные соединения. Гидролинии. Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов. Сложные трубопроводы. Трубопроводы с насосной подачей жидкости. Гидравлический удар.
P8	Объемные гидромашины	Объемные гидромашины – насосы и гидродвигатели. Классификация насосов. Рабочий объем, подача, мощность и КПД насосов. Поршневые насосы и их виды. Напорные характеристики и графики подачи поршневых насосов. Индикаторные диаграммы. Классификация роторных насосов: шестеренные, пластинчатые, радиально-поршневые, аксиально-поршневые, винтовые. Устройство и принцип действия насосов вращательного и вращательно-поступательного действия. Гидроцилиндры одностороннего и двустороннего действия. Гидроцилиндры плунжерные, телескопические, мембранные, tandemные. Демпферные устройства. Инженерный расчет гидроцилиндров. Гидромоторы. Поворотные гидродвигатели с реечной передачей, пластинчатые, кривошипно-шатунные и с винтовым преобразователем.
P9	Направляющая и регулирующая аппаратура	Направляющая гидроаппаратура: гидрораспределители, обратные клапаны, гидрозамки, клапаны наполнения, клапаны последовательности, клапаны выдержки времени. Назначение, принцип действия и основные типы гидрораспределителей (золотниковые, крановые, клапанные). Условные графические обозначения. Регулирующая аппаратура: дроссели, регуляторы расхода, делители потока, напорные и редукционные клапаны, клапаны давления. Вспомогательные устройства и линии. Кондиционеры рабочей жидкости. Фильтры и теплообменные аппараты. Гидробаки. Контрольно-измерительная аппаратура: манометры, датчики

		давления, реле давления, реле времени, расходомеры. Гидропневмоаккумуляторы. Конструкции, характеристики и области применения грузовых, пружинных и газовых аккумуляторов.
P10	Схемы гидропривода и способы регулирования	Регулирование скорости движения исполнительного механизма. Стабилизация скорости движения привода при переменной нагрузке на рабочем органе, регуляторы потока. Последовательная и параллельная работа исполнительных механизмов. Гидропривод с дроссельным и объемным управлением. Гидропривод с постоянным давлением. Дроссельное регулирование скорости на входе, на выходе и параллельное. Гидравлическая принципиальная схема гидропривода с параллельно включенным дросселем.
P11	Основы проектирования гидроприводов	Методика расчета и проектирования гидропередат. Выбор номинального давления, рабочей жидкости, насоса. Определение основных геометрических параметров исполнительного механизма. Выбор гидроаппаратуры, фильтров. Расчет трубопроводов, потерь давления в гидросистемах. Определение мощности и КПД гидропривода. Расчет всасывающих, напорных и сливных трубопроводов гидросистем. Определение потерь давления в трубопроводах и гидроаппаратах, КПД гидропривода. Составление схем гидравлических передач.
P12	Пневмоприводы и средства пневмоавтоматики	Принцип действия и структура пневмопривода. Особенности пневмосистем. Воздух как рабочее тело пневмосистем. Аппаратура подготовки воздуха - воздухохранилища, воздухопроводы, фильтры-влагодетелители, установки для осушки воздуха, маслораспылители, блоки воздухоподготовки. Компрессоры. Пневматические исполнительные устройства, - пневмоцилиндры, пневмодвигатели и вакуумные устройства. Распределительная и регулирующая аппаратура. Средства пневмоавтоматики.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

Электронные ресурсы (издания)

1. Гроховский, Д. В. Основы гидравлики и гидропривод : учебное пособие / Д. В. Гроховский. — Санкт-Петербург : Политехника, 2024. — 237 с. — ISBN 978-5-7325-1201-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135127.html> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Крохалёв, А. А. Гидравлика : учебное пособие : [16+] / А. А. Крохалёв, А. Б. Шушпанников ; Кемеровский государственный университет. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. — 147 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573804> (дата обращения: 01.06.2026). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8353-2313-5. — Текст : электронный.
3. Слабожанин, Г.Д. Гидравлика: практикум (на комплексе «Капелька») [Электронный ресурс] / Г.Д. Слабожанин. — Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2017. — 144 с. http://drop-let.ru/praktikum/po_obchey_gedravlike.pdf

4. Гидропневмопривод [Электронный ресурс]: конспект лекций / сост. Л. А. Левская, Г. А. Осипенкова – Нижний Тагил : НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2009. – 152 с. <http://elib.ntiustu.ru/98#target-335>
5. Гидропневмопривод [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторных работ / сост. Л.А. Левская. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ им. Б.Н. Ельцина, 2016. – 27 с. <http://elib.ntiustu.ru/1224#target-1309>
6. Основы гидравлики : практикум : [16+] / сост. В. В. Штрассер, Р. В. Черкасов, А. И. Попов ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – 60 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577080> (дата обращения: 01.06.2026). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Шейпак, Анатолий Александрович. Гидравлика и гидропневмопривод : учебник : [в 2-х ч.] / А. А. Шейпак ; МГИУ, Ин-т дистанционного образ. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Ч. 1 : Основы механики жидкости и газа. - 2006. - 266 с.
2. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод Ч. 2 : Гидравлические машины и гидропневмопривод.: учебник : [в 2-х ч.] [Текст] / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин ; под ред. А. А. Шейпака, МГИУ, Ин-т дистанционного образ. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : - 2007. - 352 с. – 82 экз.
3. Наземцев, А. С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Ч. 2 : Гидравлические приводы и системы. Основы.: учеб. пособие [Текст] / А. С. Наземцев, Д. Е. Рыбальченко. - Москва : ФОРУМ, 2007. - 304 с. – 39 экз.
4. Сборник задач по машиностроительной гидравлике [Текст] : учеб. пособие для машиностр. вузов / Д. А. Бутаев, З. А. Калмыкова, Л. Г. Подвидз [и др.] ; под ред.: И. И. Куколевского, Л. Г. Подвидза. - 5-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 448 с. – 15 экз.
5. Калекин, А. А. Основы гидравлики и технической гидромеханики [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов. - Москва : БИНОМ : Мир , 2008. - 280 с. – 10 экз.
6. Лапшев, Н. Н. Гидравлика [Текст] : учебник / Н. Н. Лапшев. - М. : Академия, 2007. - 272 с. – 8 экз.
7. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие / [Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, А. Н. Румянцева и др.] ; под ред. С. П. Стесина. - 3-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 336 с. – 7 экз.
8. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу : учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов / Б. Б. Некрасов, И. В. Фатеев, Ю. А. Беленков ; ред. Б. Б. Некрасов. - М. : Высшая школа, 1989. - 192 с. – 54 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
3. IPR books (<http://www.iprbookshop.ru>)
4. Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
5. Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
6. Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>

Периодические издания

1. Гидравлика : Сетевой журнал - <http://hydrojournal.ru>
2. Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа - <http://mzg.ipmnet.ru/ru/>
3. Гидравлика и пневматика : информационно-технический журнал
4. Гидравлика-Пневматика-Приводы» (HPD) : Информационно-технический журнал
5. Вестник машиностроения : Технический журнал - https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya
6. Известия высших учебных заведений. Машиностроение - <http://izvuzmash.ru>
7. Технология машиностроения : http://www.ic-tm.ru/info/tekhnologiya_mashinostroeniya

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 «Гидравлика и гидропневмопривод»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость 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 – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
3	Лабораторные	Учебная	Мебель аудиторная с количеством	Операционная

	ые занятия	аудитория для проведения лабораторных занятий №007 Лаборатория теплотехники и гидравлики	рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Специализированное учебно лабораторное оборудование для выполнения лабораторных работ в соответствии с рабочей программой дисциплины.	система Windows, офисный пакет Microsoft Office FluidSim 5
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Система видеоконференций Контур.Толк Свободно распространяемое ПО с открытым кодом
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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
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, периферийные устройства, 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, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Гидропривод мехатронных и робототехнических систем»

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ходырев Александр Анатольевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидропривод мехатронных и робототехнических систем»

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная(репродуктивная) технология.
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> • виды и принципы действия гидропневмоаппаратуры и элементов гидропневмопривода, виды гидравлических и пневматических приводов, типовые гидропневмосхемы мехатронных и робототехнических систем; • особенности распределителей с пропорциональным электрическим управлением (пропорциональная гидравлика). <i>Уметь:</i> • формировать обоснованные технические задания на разработку новых конкурентоспособных автоматизированных гидропневматических систем регулирования; • разрабатывать рациональную электрогидравлическую систему регулирования, рассчитывать основные параметры и выбрать оборудование на заданные технические условия; • самостоятельно разбираться в принципе действия, способах и средствах регулирования новейших автоматизированных гидравлических приводов и применять их в рамках своей профессиональной деятельности. <i>Владеть</i> • подключением современных гидро- и пневмоприводов к программируемым логическим и регулирующим контроллерам и настройки связи между приводами и контроллерами по современным промышленным

	сетям передачи данных; • методами анализа различных вариантов, поиском и выработкой компромиссных решений при проектировании автоматизированных гидравлических приводов и выбору систем гидропневмоавтоматики; • навыками совершенствования гидравлических систем автоматического регулирования с использованием передовых знаний в области электрических и гидравлических способов регулирования.
--	--

2.2.1.3. Содержание дисциплины «Гидропривод мехатронных и робототехнических систем»

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Гидропневмоприводы с пропорциональным управлением	Гидропривод с пропорциональным управлением. Расчет и выбор гидропривода и его элементов. Разработка схем гидро- и пневмопривода. Гидроаппаратура регулирования и распределения потоков. Общая характеристика гидроаппаратуры. Типовые схемы применения гидрораспределителей, гидродросселей и гидроклапанов. Стабилизация, синхронизация и пропорциональное управление потоками в объемном гидроприводе. Дроссельное и машинное регулирование. Одноводвигательные гидропередачи. Особенности расчета и выбора оборудования, характеристики и схемы применения гидропривода с пропорциональным управлением. Особенности пропорциональных пневмоприводов. Пропорциональные регуляторы давления и расхода. Гидросистемы с управлением «по пути». Гидросистемы с управлением «по давлению». Гидросистемы с объемным регулированием скорости гидродвигателя. Многодвигательные передачи. Обеспечение синхронности и последовательности движения нескольких гидродвигателей.
P2	Электрогидравлические следящие приводы	Электрогидравлические следящие приводы с дроссельным регулированием. Структурная схема. Основные особенности и области применения. Классификация электрогидравлических усилителей (ЭГУ). Однокаскадные и двухкаскадные ЭГУ. Двухкаскадные ЭГУ с синхронизирующими пружинами, гидравлической, механической и электрической обратными связями (устройство, принцип действия, особенности характеристик). Использование обратных связей для улучшения динамических характеристик. Применение трехкаскадных ЭГУ. Расчет электрогидравлических усилителей следящих приводов.
P3	Электрогидравлические шаговые приводы	Назначение электрогидравлических шаговых приводов (ЭГШП). Структурная схема, устройство и принцип действия ротационного ЭГШП. Угловая дискрета привода.

		Преимущества, недостатки и области применения. Выбор передаточного отношения редуктора. Точность и наибольшая скорость перемещения выходного звена привода. Линейные электрогидравлические шаговые приводы. Способы реализации внутренней обратной связи. Электронный способ деления дискреты шагового двигателя. Управление ЭГШП от свободно программируемых контроллеров. Номенклатура ЭГШП.
--	--	--

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Гидропривод мехатронных и робототехнических систем»

Электронные ресурсы (издания)

1. Крохалёв, А. А. Гидравлика : учебное пособие : [16+] / А. А. Крохалёв, А. Б. Шушпанников ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 147 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573804> (дата обращения: 01.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2313-5. – Текст : электронный.
2. Таугер, В. М. Конструирование мехатронных модулей : учебное пособие / В. М. Таугер. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 261 с. — ISBN 978-5-4497-1372-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/111141/details> (дата обращения: 14.05.2026). — DOI: <https://doi.org/10.23682/111141>.
3. Гидропневмопривод [Электронный ресурс]: конспект лекций / сост. Л. А. Левская, Г. А. Осипенкова – Нижний Тагил : НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2009. – 152 с. <http://elib.ntiustu.ru/98#target-335>
4. Гидропневмопривод [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторных работ / сост. Л.А. Левская. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ им. Б.Н. Ельцина, 2016. – 27 с. <http://elib.ntiustu.ru/1224#target-1309>
5. Основы гидравлики : практикум : [16+] / сост. В. В. Штрассер, Р. В. Черкасов, А. И. Попов ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – 60 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577080> (дата обращения: 01.06.2026). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
6. Савенков, А. П. Приводы роботов и мехатронных устройств : учебное пособие / А. П. Савенков, В. А. Юдаев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2024. – 81 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=723500> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-2809-9. – Текст : электронный.
7. Съянов, С. Ю. Электрические, гидравлические и пневматические приводы автоматизированных систем : учебное пособие : [16+] / С. Ю. Съянов, Н. Ю. Лакалина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 120 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725807> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-1304-6. – Текст : электронный.
8. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014.

– 295 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1294-4. – Текст : электронный.

9. Зуев, Ю. Ю. Гидрооборудование и гидропривод мехатронных и робототехнических систем : [12+] / Ю. Ю. Зуев, Е. Ю. Зуева. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 252 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618057> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр.: с. 245-246. – ISBN 978-5-4499-2067-6. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Шейпак, Анатолий Александрович. Гидравлика и гидропневмопривод : учебник : [в 2-х ч.] / А. А. Шейпак ; МГИУ, Ин-т дистанционного образ. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Ч. 1 : Основы механики жидкости и газа. – 2006. – 266 с.

2. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод Ч. 2 : Гидравлические машины и гидропневмопривод.: учебник : [в 2-х ч.] [Текст] / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин ; под ред. А. А. Шейпака, МГИУ, Ин-т дистанционного образ. – 4-е изд., доп. и перераб. – М. : – 2007. – 352 с. – 82 экз.

3. Наземцев, А. С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Ч. 2 : Гидравлические приводы и системы. Основы.: учеб. пособие [Текст] / А. С. Наземцев, Д. Е. Рыбальченко. – Москва : ФОРУМ, 2007. – 304 с. – 39 экз.

4. Сборник задач по машиностроительной гидравлике [Текст] : учеб. пособие для машиностр. вузов / Д. А. Бутаев, З. А. Калмыкова, Л. Г. Подвидз [и др.] ; под ред.: И. И. Куколевского, Л. Г. Подвидза. – 5-е изд., стер. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 448 с. – 15 экз.

5. Калекин, А. А. Основы гидравлики и технической гидромеханики [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов. – Москва : БИНОМ : Мир , 2008. – 280 с. – 10 экз.

6. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие / [Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, А. Н. Румянцева и др.] ; под ред. С. П. Стесина. – 3-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2007. – 336 с. – 7 экз.

7. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу : учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов / Б. Б. Некрасов, И. В. Фатеев, Ю. А. Беленков ; ред. Б. Б. Некрасов. – М. : Высшая школа, 1989. – 192 с. – 54 экз.

8. Гойдо, Максим Ефимович . Проектирование объемных гидроприводов [Текст] / М. Е. Гойдо. – Москва : Машиностроение, 2009. – 304 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)

2. Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>

3. IPR books (<http://www.iprbookshop.ru>)

4. Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru

5. Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» – <http://www.1bm.ru>

6. Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» – <http://www.mashportal.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>

Периодические издания

1. Гидравлика : Сетевой журнал - <http://hydrojournal.ru>

2. Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа - <http://mzg.ipmnet.ru/ru/>

3. Гидравлика и пневматика : информационно-технический журнал

4. Гидравлика-Пневматика-Приводы» (HPD) : Информационно-технический журнал
5. Вестник машиностроения : Технический журнал - https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya
6. Известия высших учебных заведений. Машиностроение - <http://izvuzmash.ru>
7. Технология машиностроения : http://www.ic-tm.ru/info/tekhnologiya_mashinostroeniya
8. Мехатроника, автоматизация, управление - Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал <https://mech.novtex.ru/jour>
9. Робототехника и техническая кибернетика – научно-технический журнал <https://rusrobotics.ru/>

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 «Гидравлические системы и средства автоматики технологических машин и оборудования»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость 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 – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер,	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк Система управления учебным контентом и

			проектор, проекционный экран/доска.	обучением LCMS Moodle
3	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №007 Лаборатория теплотехники и гидравлики	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Специализированное учебно-лабораторное оборудование для выполнения лабораторных работ в соответствии с рабочей программой дисциплины.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office FluidSim 5
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Система видеоконференций Контур.Толк Свободно распространяемое ПО с открытым кодом
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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
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, периферийные устройства, 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, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидравлические системы и средства автоматизации технологических машин и оборудования»

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ходырев Александр Анатольевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидравлические системы и средства автоматизации технологических машин и оборудования»

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная(репродуктивная) технология.
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-5 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<i>Знать:</i> • особенности применения гидроприводов в мехатронных и робототехнических системах; • требования со стороны робототехнических приложений (быстродействие, точность, компактность); • математические модели элементов электрогидравлического привода; • принципы цифрового и аналогового управления; • структурные схемы электрогидравлических следящих приводов. <i>Уметь:</i> • выбирать структуру и элементы гидропривода для робототехнической задачи; • составлять передаточные функции электрогидравлических следящих приводов; • рассчитывать параметры исполнительных модулей; • моделировать динамику в САПР; • анализировать устойчивость и качество регулирования <i>Владеть</i> • методикой параметрического синтеза электрогидравлических приводов для мехатронных и робототехнических систем; • навыками моделирования в FluidSIM-H, Matlab/Simulink.

2.3.1.3. Содержание дисциплины «Гидравлические системы и средства автоматизации технологических машин и оборудования»

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Гидропривод в мехатронных робототехнических системах: роль, особенности, требования	Роль гидропривода в мехатронике и робототехнике. Сравнительный анализ электро-, гидро- и пневмоприводов по удельной мощности, быстродействию, жёсткости, точности, массогабаритным показателям. Специфические требования к гидроприводам роботов. Области применения: промышленные роботы тяжёлой загрузки, мобильные и шагающие роботы, экзоскелеты, подводные манипуляторы. Гидромехатронный модуль: гидравлическая, электронная и информационная составляющие.
P2	Математические модели элементов электрогидравлических приводов	Математическое описание гидронасоса как источника питания. Уравнения расхода и момента. Учёт утечек и объёмного КПД. Модель гидроцилиндра и гидромотора: уравнение движения выходного звена с учётом инерции, трения, внешней нагрузки. Уравнение неразрывности для полостей. Линеаризация. Передаточные функции гидродвигателя.
P3	Гидроаппаратура с пропорциональным и сервоприводным управлением	Пропорциональные электромагниты: статические и динамические характеристики. Пропорциональные гидрораспределители. Сервоклапаны (сопло-заслонка, струйная трубка): принцип действия, характеристики. Отличия сервоклапанов от пропорциональных распределителей. Математическая модель электрогидравлического усилителя: линеаризованные уравнения расхода через золотниковый распределитель. Выбор типа управляющего устройства для робототехнических приложений.
P4	Следящие электрогидравлические приводы	Принцип следящего ЭГСП. Структурная схема с механической и электрической обратной связью. Передаточные функции разомкнутого и замкнутого контура. Анализ устойчивости (Найквист, Боде). Качество регулирования: точность позиционирования, перерегулирование, время переходного процесса. Влияние параметров на динамику. Синтез корректирующих звеньев. Применение в промышленных роботах и манипуляторах.
P5	Цифровое управление гидроприводами роботов	Структура системы цифрового управления: микроконтроллер – ЦАП/АЦП – усилитель – пропорциональный распределитель/сервоклапан – гидродвигатель – датчик ОС. Дискретизация, влияние частоты квантования. Цифровые ПИД-регуляторы: настройка. Управление положением, скоростью, усилием. Синхронное управление несколькими гидроприводами в многозвенных роботах. Программное управление движением по траектории.

P6	Динамический анализ и моделирование гидроприводов в составе мехатронных и робототехнических систем	Построение имитационной модели электрогидравлических приводов в Matlab/Simulink (Simscape Fluids): гидроцилиндр, пропорциональный распределитель, нагрузка. Моделирование переходных процессов. Анализ нелинейностей (люфт, сухое трение, насыщение золотника). Совместное моделирование механической подсистемы робота и гидропривода. Моделирование в FluidSIM-H.
P7	Проектирование гидроприводов для робототехнических приложений	Методика проектирования электрогидравлических приводов: от технического задания до принципиальной схемы. Анализ нагрузочной диаграммы – выбор гидродвигателя – расчёт параметров – выбор насосной установки – выбор управляющей аппаратуры – выбор датчиков ОС – синтез системы управления. Примеры: гидропривод звена промышленного робота, сустава шагающего робота, клешни подводного манипулятора.
P8	Гидроприводы в конкретных МРС	Промышленные роботы тяжёлой загрузки. Мобильные роботы. Шагающие роботы. Экзоскелеты. Подводные ROV. Перспективные направления: электрогидравлические актуаторы на интеллектуальных материалах, миниатюрные гидроприводы для микроробототехники.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Гидравлические системы и средства автоматизации технологических машин и оборудования»

Электронные ресурсы (издания)

1. Крохалёв, А. А. Гидравлика : учебное пособие : [16+] / А. А. Крохалёв, А. Б. Шушпанников ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 147 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573804> (дата обращения: 01.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2313-5. – Текст : электронный.
2. Таугер, В. М. Конструирование мехатронных модулей : учебное пособие / В. М. Таугер. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 261 с. — ISBN 978-5-4497-1372-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR СМАРТ : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/111141/details> (дата обращения: 14.05.2026). — DOI: <https://doi.org/10.23682/111141>.
3. Гидропневмопривод [Электронный ресурс]: конспект лекций / сост. Л. А. Левская, Г. А. Осипенкова – Нижний Тагил : НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2009. – 152 с. <http://elib.ntiustu.ru/98#target-335>
4. Гидропневмопривод [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторных работ / сост. Л.А. Левская. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ им. Б.Н. Ельцина, 2016. – 27 с. <http://elib.ntiustu.ru/1224#target-1309>
5. Основы гидравлики : практикум : [16+] / сост. В. В. Штрассер, Р. В. Черкасов, А. И. Попов ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – 60 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577080> (дата обращения: 01.06.2026). –

Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

6. Савенков, А. П. Приводы роботов и мехатронных устройств : учебное пособие / А. П. Савенков, В. А. Юдаев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2024. – 81 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=723500> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-2809-9. – Текст : электронный.

7. Съянов, С. Ю. Электрические, гидравлические и пневматические приводы автоматизированных систем : учебное пособие : [16+] / С. Ю. Съянов, Н. Ю. Лакалина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 120 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725807> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-1304-6. – Текст : электронный.

8. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 295 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1294-4. – Текст : электронный.

9. Зуев, Ю. Ю. Гидрооборудование и гидропривод мехатронных и робототехнических систем : [12+] / Ю. Ю. Зуев, Е. Ю. Зуева. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 252 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618057> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр.: с. 245-246. – ISBN 978-5-4499-2067-6. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Шейпак, Анатолий Александрович. Гидравлика и гидропневмопривод : учебник : [в 2-х ч.] / А. А. Шейпак ; МГИУ, Ин-т дистанционного образ. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Ч. 1 : Основы механики жидкости и газа. - 2006. - 266 с.

2. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод Ч. 2 : Гидравлические машины и гидропневмопривод.: учебник : [в 2-х ч.] [Текст] / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин ; под ред. А. А. Шейпака, МГИУ, Ин-т дистанционного образ. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : - 2007. - 352 с. – 82 экз.

3. Наземцев, А. С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Ч. 2 : Гидравлические приводы и системы. Основы.: учеб. пособие [Текст] / А. С. Наземцев, Д. Е. Рыбальченко. - Москва : ФОРУМ, 2007. - 304 с. – 39 экз.

4. Сборник задач по машиностроительной гидравлике [Текст] : учеб. пособие для машиностр. вузов / Д. А. Бутаев, З. А. Калмыкова, Л. Г. Подвидз [и др.] ; под ред.: И. И. Куколевского, Л. Г. Подвидза. - 5-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 448 с. – 15 экз.

5. Калекин, А. А. Основы гидравлики и технической гидромеханики [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов. - Москва : БИНОМ : Мир , 2008. - 280 с. – 10 экз.

6. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие / [Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, А. Н. Румянцева и др.] ; под ред. С. П. Стесина. - 3-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 336 с. – 7 экз.

7. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу : учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов / Б. Б. Некрасов, И. В. Фатеев, Ю. А. Беленков ; ред. Б. Б. Некрасов. - М. : Высшая школа, 1989. - 192 с. – 54 экз.

8. Гойдо, Максим Ефимович . Проектирование объемных гидроприводов [Текст] / М. Е. Гойдо. - Москва : Машиностроение, 2009. - 304 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)

2. Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
3. IPR books (<http://www.iprbookshop.ru>)
4. Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
5. Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
6. Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>

Периодические издания

1. Гидравлика : Сетевой журнал - <http://hydrojournal.ru>
2. Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа - <http://mzg.ipmnet.ru/ru/>
3. Гидравлика и пневматика : информационно-технический журнал
4. Гидравлика-Пневматика-Приводы» (HPD) : Информационно-технический журнал
5. Вестник машиностроения : Технический журнал - https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya
6. Известия высших учебных заведений. Машиностроение - <http://izvuzmash.ru>
7. Технология машиностроения: http://www.ic-tm.ru/info/tekhnologiya_mashinostroeniya
8. Мехатроника, автоматизация, управление - Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал <https://mech.novtex.ru/jour>
9. Робототехника и техническая кибернетика – научно-технический журнал <https://rusrobotics.ru/>

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.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Гидравлические системы и средства автоматизации технологических машин и оборудования»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость 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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций

			(переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Контур.Толк Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
3	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №007 Лаборатория теплотехники и гидравлики	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Специализированное учебно-лабораторное оборудование для выполнения лабораторных работ в соответствии с рабочей программой дисциплины.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office FluidSim 5
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Система видеоконференций Контур.Толк Свободно распространяемое ПО с открытым кодом
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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
6	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятель	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на

		ной работы обучающихся	Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	предоставление постоянного доступа к сети Интернет
--	--	------------------------	--	--

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Наладка, эксплуатация гидропневмоприводов»

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ходырев Александр Анатольевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Наладка, эксплуатация гидропневмоприводов»

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная(репродуктивная) технология.
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.

2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-6 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<i>Знать:</i> • правила монтажа и пусконаладки гидро- и пневмооборудования; • эксплуатационные требования к рабочим жидкостям и сжатому воздуху; • классификацию и причины отказов; • методы технической диагностики; • регламенты ТО; • требования безопасности. <i>Уметь:</i> • выполнять монтаж, пуск и наладку гидро- и пневмоприводов; • настраивать давления, расход, скорости; проводить диагностику и поиск неисправностей; • подбирать и заменять элементы; • читать и составлять эксплуатационную документацию. <i>Владеть</i> • практическими навыками пусконаладочных и регламентных работ; • методами диагностики гидропневмоприводов; • приёмами безопасной эксплуатации.

2.4.1.3. Содержание дисциплины «Наладка, эксплуатация гидропневмоприводов»

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение в эксплуатацию гидропневмоприводов	Жизненный цикл гидро- и пневмоприводов. Стадии: монтаж, пусконаладка, эксплуатация, ТО, ремонт, утилизация. Нормативная документация: ГОСТ, ISO 4413 (гидроприводы), ISO 4414 (пневмоприводы), паспорта и инструкции производителей. Виды эксплуатационной документации: журналы наладки, акты приёмки, карты ТО. Структура службы эксплуатации.
P2	Монтаж гидравлических и пневматических систем	Подготовительные работы: приёмка оборудования, входной контроль, проверка комплектности. Правила монтажа трубопроводов и шлангов: гибка, обрезка, зачистка, соединения (врезные, сварные, резьбовые, фланцевые). Прокладка и крепление линий. Монтаж гидроцилиндров, гидромоторов, насосных станций. Монтаж пневматических линий: трубы, фитинги, блоки подготовки воздуха. Требования к чистоте при монтаже. Заглушение отверстий. Маркировка.
P3	Пусконаладочные работы	Заправка рабочей жидкости: выбор марки, контроль вязкости и температуры. Заполнение и развоздушивание гидросистемы. Опрессовка: ступенчатое повышение давления, проверка герметичности. Промывка гидросистемы перед пуском: цели, методы, контроль чистоты по ISO 4406. Настройка предохранительных и редукционных клапанов. Настройка дросселей и регуляторов расхода. Проверка распределителей. Настройка пневмопривода: подготовка сжатого воздуха (фильтрация, осушка, смазка), настройка давлений, проверка герметичности пневмолиний. Первый пуск: контроль шумов, вибраций, температур. Снятие рабочих характеристик. Оформление акта пусконаладки.
P4	Техническое обслуживание гидропневмоприводов	Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Виды ТО: ежедневное, периодическое, сезонное, специальное. Регламенты: что проверяется и с какой периодичностью. Контроль уровня и состояния рабочей жидкости: визуальный осмотр, отбор проб, лабораторный анализ. Замена фильтров и фильтроэлементов. Контроль чистоты жидкости по ISO 4406. Обслуживание пневмоприводов: проверка блока подготовки воздуха, дренаж конденсата, замена фильтров. Контроль утечек: методы обнаружения, течеискание. Смазка пневматических устройств. Подтяжка резьбовых соединений. Виброакустический контроль. Температурный контроль.
P5	Диагностика и поиск неисправностей	Классификация отказов: внезапные и постепенные, функциональные и параметрические. Типовые неисправности гидроприводов: отсутствие движения, снижение скорости, потеря давления, повышенный нагрев, кавитация, шум, вибрация, утечки. Типовые неисправности пневмоприводов: падение давления, влага в системе, загрязнение, ложные срабатывания. Методы диагностики: визуально-акустический, параметрический (измерение давления, расхода, температуры), вибродиагностика, термография, анализ состояния жидкости. Алгоритмы поиска неисправностей по дереву отказов. Использование

		диагностических портов (тест-точек) и переносных манометров, расходомеров, анализаторов чистоты. Программная диагностика через PLC и HMI: чтение кодов ошибок, мониторинг параметров в реальном времени.
P6	Ремонт и замена элементов гидропневмоприводов	Дефектация элементов: критерии браковки. Замена уплотнений: кольца круглого сечения, манжеты, прокладки. Разборка и сборка гидроцилиндра: снятие и установка уплотнений, контроль поверхности штока и гильзы. Замена клапанов и распределителей. Ремонт насосов: замена пластин, поршней, подшипников (на примере простых конструкций). Замена шлангов и трубопроводов. Восстановление резьбовых соединений. Очистка и промывка при ремонте. Приработка после ремонта. Документация на ремонт.
P7	Рабочие жидкости и сжатый воздух в эксплуатации	Рабочие жидкости для гидроприводов: минеральные, синтетические, биоразлагаемые. Контроль вязкости, кислотного числа, содержания воды, механических примесей. Сроки замены. Влияние температуры на характеристики. Подготовка сжатого воздуха: компрессоры, ресиверы, осушители, фильтры. Точка росы. Классы чистоты сжатого воздуха по ISO 8573. Контроль содержания масла и влаги в пневмосети.
P8	Безопасность при монтаже, наладке и эксплуатации	Опасности при работе с гидроприводами: высокое давление, струя жидкости под давлением (опасность инъекции), горячие поверхности, накопленная энергия в аккумуляторах. Опасности пневмоприводов: выброс сжатого воздуха, шум, движущиеся элементы. Блокировки и сброс давления перед обслуживанием. Средства индивидуальной защиты. Пожаробезопасность. Экологические аспекты: утилизация отработанных жидкостей.

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Наладка, эксплуатация гидропневмоприводов»

Электронные ресурсы (издания)

1. Основы гидравлики : практикум : [16+] / сост. В. В. Штрассер, Р. В. Черкасов, А. И. Попов ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – 60 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577080> (дата обращения: 01.06.2026). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2. Зуев, Ю. Ю. Гидрооборудование и гидропривод мехатронных и робототехнических систем : [12+] / Ю. Ю. Зуев, Е. Ю. Зуева. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 252 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618057> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр.: с. 245-246. – ISBN 978-5-4499-2067-6. – Текст : электронный.
3. Сидоров, В. А. Эксплуатация гидропривода металлургических машин : учебное пособие : [16+] / В. А. Сидоров, Е. В. Ошовская, С. А. Бедарев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 316 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726461> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0822-6. – Текст : электронный.

4. Надежность и диагностика гидравлических систем : учебное пособие : [16+] / А. В. Григорьев, В. Е. Щерба, Е. А. Павлюченко, А. К. Кужбанов ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 116 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682270> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3004-0. – Текст : электронный.

5. Павлов, А. И. Надежность, диагностика и защита гидроприводов транспортно-технологических машин / А. И. Павлов, А. А. Тарбеев, С. Л. Вдовин ; под общ. ред. А. И. Павлова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 376 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477394> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1853-8. – Текст : электронный.

6. Павлов, А. И. Диагностирование гидроприводов транспортно-технологических машин и оборудования / А. И. Павлов, П. Ю. Лощёнов, А. А. Тарбеев ; под общ. ред. А. И. Павлова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 204 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477171> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1816-3. – Текст : электронный.

7. Старчик, Ю. Ю. Гидропневмопривод. Теория и практика : учебное пособие / Ю. Ю. Старчик, А. В. Картыгин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-1020-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/124034/details> (дата обращения: 14.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Печатные издания

1. Шейпак, Анатолий Александрович. Гидравлика и гидропневмопривод : учебник : [в 2-х ч.] / А. А. Шейпак ; МГИУ, Ин-т дистанционного образ. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Ч. 1 : Основы механики жидкости и газа. - 2006. - 266 с.

2. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод Ч. 2 : Гидравлические машины и гидропневмопривод.: учебник : [в 2-х ч.] [Текст] / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин ; под ред. А. А. Шейпака, МГИУ, Ин-т дистанционного образ. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : - 2007. - 352 с. – 82 экз.

3. Наземцев, А. С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Ч. 2 : Гидравлические приводы и системы. Основы.: учеб. пособие [Текст] / А. С. Наземцев, Д. Е. Рыбальченко. - Москва : ФОРУМ, 2007. - 304 с. – 39 экз.

4. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие / [Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, А. Н. Румянцева и др.] ; под ред. С. П. Стесина. - 3-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 336 с. – 7 экз.

5. Гойдо, Максим Ефимович . Проектирование объемных гидроприводов [Текст] / М. Е. Гойдо. - Москва : Машиностроение, 2009. - 304 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)

2. Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>

3. IPR books (<http://www.iprbookshop.ru>)

4. Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru

5. Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>

6. Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>

Периодические издания

1. Гидравлика : Сетевой журнал - <http://hydrojournal.ru>
2. Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа - <http://mzg.ipmnet.ru/ru/>
3. Гидравлика и пневматика : информационно-технический журнал
4. Гидравлика-Пневматика-Приводы» (HPD) : Информационно-технический журнал
5. Вестник машиностроения : Технический журнал - https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya
6. Известия высших учебных заведений. Машиностроение - <http://izvuzmash.ru>
7. Технология машиностроения: http://www.ic-tm.ru/info/tekhnologiya_mashinostroeniya

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.

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Наладка, эксплуатация гидropневмоприводов»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость 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 – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк Система управления учебным

			оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	контентом и обучением LCMS Moodle; Festo FluidSIM-H 5 Festo FluidSIM-P 5
3	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №007 Лаборатория теплотехники и гидравлики	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Специализированное учебно-лабораторное оборудование для выполнения лабораторных работ в соответствии с рабочей программой дисциплины.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Festo FluidSIM-H 5 Festo FluidSIM-P 5
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Система видеоконференций Контур.Толк Свободно распространяемое ПО с открытым кодом
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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
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, периферийные устройства, 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, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Наладка, эксплуатация электроприводов и систем автоматики»

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

2.5.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Наладка, эксплуатация электроприводов и систем автоматики»

2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная(репродуктивная) технология.
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.

2.5.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> - методики проведения испытаний типового электротехнического оборудования. <i>Уметь:</i> - проводить контроль параметров и испытания типового электротехнического оборудования. <i>Владеть</i> - опытом выполнения измерения электрических и неэлектрических величин электротехнического оборудования по заданным методикам.
ПК-6 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<i>Знать:</i> - действующие правила и другие нормативные документы, касающиеся наладки, эксплуатации и ремонта электроустановок; - методы и правила выполнения монтажных, наладочных и ремонтных работ в электроустановках; - систему планово-предупредительных ремонтов на промышленных предприятиях. <i>Уметь:</i> - производить основные электромонтажные операции; - выбирать необходимый для проведения работ инструмент, оборудования, рациональную технологию производства работ в электроустановках; - определять требуемые параметры комплектного электрооборудования. <i>Владеть</i> - работ и ремонтных работ; - навыки параметрирования комплектных

	электроприводов и средств автоматизации; • опыт выполнения эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.
--	---

2.5.1.3. Содержание дисциплины «»

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Монтаж и наладка электрооборудования	Общие сведения о монтаже электрооборудования и сетей. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) и др.; классификация помещений и электроустановок; рабочая документация электромонтажника; индустриализация электромонтажных работ; проект подготовки и производства электромонтажных работ (ППР); организация монтажа систем электроснабжения; организация рабочих мест электромонтажников; сведения об электромонтажных изделиях; инструмент, приспособления и механизмы, используемые электромонтажниками; структура электромонтажной организации; структура электроремонтного цеха. Монтаж устройств заземления и защиты. Заземление и защитные меры безопасности; технология выполнения работ по устройству заземления. Проверка сопротивления заземлителя. Методика измерения сопротивления заземлителя. Монтаж электропроводок. Монтаж установок электрического освещения. Монтаж распределительных устройств напряжением до 1 кВ. Монтаж кабельных и воздушных линий электропередачи. Монтаж распределительных устройств напряжением выше 1 кВ. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций. Монтаж электрических машин и электроприводов. Монтаж конденсаторных установок
P2	Эксплуатация и ремонт электрооборудования	Эксплуатация электрооборудования. Система технической диагностики. Система технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Организация эксплуатации электрооборудования на промышленном предприятии. Основные нормативные документы: правила устройства электроустановок, правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ ЭП); система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта (ППТОР); формы эксплуатации электроустановок и типовые структуры отдела главного энергетика. Система ремонтов по состоянию оборудования. Методы диагностики электрооборудования и выявления неисправностей.

		Техническое обслуживание электрических сетей и электроустановок общепромышленного применения. Ремонт электрических сетей, электрооборудования и установок.
РЗ	Эксплуатационные испытания и диагностика электротехнического оборудования	Методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электротехнического оборудования

2.5.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.5.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Гидропривод мехатронных и робототехнических систем»

Электронные ресурсы (издания)

1. Методы и средства мониторинга и наладки электропривода : учебно-методическое пособие : [16+] / С.Ю. Ловлин, А.А. Абдуллин, М.Х. Цветкова, А.Г. Маматов ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 112 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563995> (дата обращения: 15.04.2026). – Текст : электронный.
2. 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> (дата обращения: 15.04.2026). – Библиогр.: с. 129-131. – ISBN 978-5-7782-3866-4. – Текст : электронный..

Печатные издания

1. 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

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/>

Периодические издания

1. Мехатроника, автоматизация, управление - Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал <https://mech.novtex.ru/jour>
2. Известия высших учебных заведений. Электромеханика - Классический электротехнический журнал с 1957 года. - <https://elektromekhanika.npi-tu.ru/index.php/electromeh/ru>

3. Электротехнические системы и комплексы <https://esik.magtu.ru/ru/>
4. Робототехника и техническая кибернетика – научно-технический журнал <https://rusrobotics.ru/>
5. Электротехника - научно-практический журнал <https://www.iprbookshop.ru/periodicals/30830/details>

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.

2.5.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Наладка, эксплуатация электроприводов и систем автоматики»

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	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	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.
2	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника».	- лабораторные комплексы «Электрические машины и электропривод»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания; - лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные;	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle;

			- трансформаторы однофазные и трехфазные; - преобразователи частоты; - генераторы сигналов; - наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	Доступ к сети Интернет. SimInTech
3	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
4	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	
5	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.

2.6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Электропривод мехатронных и робототехнических систем»

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

2.6.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электропривод мехатронных и робототехнических систем»

2.6.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная(репродуктивная) технология.
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.

2.6.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-6 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<i>Знать:</i> • виды и принципы действия элементов электропривода; • виды электроприводов; • типовые схемы управления электроприводами мехатронных и робототехнических систем. <i>Уметь:</i> • выполнять расчеты и выбор элементов электропривода и системы электропривода; • составлять типовые схемы управления электроприводами мехатронных и робототехнических систем. <i>Владеть</i> • подключения современных электроприводов к программируемым логическим и регулирующим контроллерам и настройки связи между приводами и контроллерами по современным промышленным сетям передачи данных; • монтажа, наладки, настройки, поиска неисправностей, обслуживания и ремонта электроприводов мехатронных и робототехнических систем и систем промышленной автоматики. методами обеспечения качественных показателей следящих электроприводов.

2.6.1.3. Содержание дисциплины «Электропривод мехатронных и робототехнических систем»

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Общие вопросы привода мехатронных и робототехнических систем	Основные типы исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем (электро-, гидро-, пневмоприводы). Сравнительные характеристики. Обзор сфер применения. Общие вопросы выбора привода. История приводной техники. Взаимодействие приводов и управляющих устройств – программируемых контроллеров. Протоколы промышленных сетей передачи данных полевого уровня.
P2	Основы электропривода	Электромагниты. Тяговая характеристика электромагнитов. Пропорциональные электромагниты. Устройство и принцип действия электродвигателей: асинхронные, синхронные, постоянного тока, вентильные, шаговые. Регулировочные характеристики электродвигателей. Способы пуска, торможения и регулирования частоты вращения электродвигателей. Механика электропривода. Расчетные механические системы: одномассовые и многомассовые. Типовые нагрузки электроприводов. Тепловые режимы работы электродвигателей. Оценка работоспособности электродвигателей по условиям нагревания при работе с постоянной и переменной нагрузками. Выбор электродвигателя.
P3	Проектирование электроприводов	Принцип действия и применение управляющих устройств в электроприводах: управляемые выпрямители, устройства плавного пуска, преобразователи частоты, твердотельные реле, электромагнитные контакторы. Электропривод постоянного тока: структура, характеристики, принципы управления. Электропривод переменного тока: структура, характеристики, принципы управления. Шаговый электропривод. Сервоприводы. Применение датчиков частоты вращения и положения в электроприводе. Задачи позиционирования. Расчет и выбор электропривода и его элементов. Разработка электрических схем управления электроприводами. Энергетические показатели работы электропривода. Энергосбережение средствами электропривода. Особенности многодвигательных электроприводов. Выравнивание скоростей и нагрузок.

2.6.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

1.6.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Электропривод мехатронных и робототехнических систем»

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>

2. Баранов, А. В. Электропривод мехатронных систем : учебное пособие : [16+] / А. В. Баранов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 144 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726327> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр.: с. 136. – ISBN 978-5-9729-2006-8. – Текст : электронный.

3. Баранов, А. В. Лабораторный практикум по курсу «Электропривод мехатронных систем» : учебное пособие : [16+] / А. В. Баранов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 108 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726200> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр.: с. 101. – ISBN 978-5-9729-2161-4. – Текст : электронный.

4. Филатов, В. В. Моделирование процессов управления в исполнительных двигателях электроприводов : учебное пособие : [16+] / В. В. Филатов, М. В. Чумаева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 224 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727314> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2184-3. – Текст : электронный.

5. Бирюков, В. В. Конструкция и расчёт электрического оборудования электроподвижного состава : учебник : [16+] / В. В. Бирюков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 328 с. : ил., табл., схем., граф. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576141> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3732-2. – Текст : электронный.

6. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 295 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1294-4. – Текст : электронный.

7. Терехин, В. Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие / В. Б. Терехин, Ю. Н. Дементьев ; Национальный исследовательский Томский государственный университет (НИ ТГУ). – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 307 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442809> (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4387-0558-1. – Текст : электронный.

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. 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.

6. 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.

7. 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/>

Периодические издания

6. Мехатроника, автоматизация, управление - Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал <https://mech.novtex.ru/jour>
7. Известия высших учебных заведений. Электромеханика - Классический электротехнический журнал с 1957 года. - <https://elektromekhanika.npi-tu.ru/index.php/electromeh/ru>
8. Электротехнические системы и комплексы <https://esik.magtu.ru/ru/>
9. Робототехника и техническая кибернетика – научно-технический журнал <https://rusrobotics.ru/>
10. Электротехника - научно-практический журнал <https://www.iprbookshop.ru/periodicals/30830/details>

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.

2.6.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Электропривод мехатронных и робототехнических систем»

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, 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, проектор, проекционный экран.</i>	Система видеоконференций Контур.Толк
5	Текущий контроль,	Учебная аудитория для проведения	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	

	промежуточная аттестация	текущего контроля и промежуточной аттестации	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.