

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1163220	Энергетические приводы машин

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Проектирование автомобилей и подъемно-транспортных машин 2. Техническая эксплуатация автомобилей и подъемно-транспортных машин 3. Транспортные средства специального назначения	<b>Код ОП</b> 1. 23.03.02/33.01 2. 23.03.03/33.01 3. 23.05.02/33.02
<b>Направление подготовки</b> 1. Наземные транспортно-технологические комплексы; 2. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; 3. Транспортные средства специального назначения	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 23.03.02; 2. 23.03.03; 3. 23.05.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Энергетические приводы машин

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Энергетические приводы машин» включены две дисциплины: «Электротехника и электроника», «Гидравлика и гидропневмопривод». Основной целью изучения дисциплин модуля является формирование у студентов необходимых знаний, умений и навыков в области энергетических приводов машин, для конструирования и эксплуатации оборудования различных отраслей машиностроения. Дисциплина «Электротехника и электроника» включает изучение теоретических и практических положений, необходимых для подготовки студентов к выполнению трудовых функций и действий в области электротехники, решению инженерных задач, требующих применения систем электротехнических и электронных устройств и электроприводов. Дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод» включает изучение теоретических и практических положений, необходимых для подготовки студентов к выполнению трудовых функций и действий в области создания и эксплуатации оборудования различных отраслей машиностроения. В процессе изучения дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Гидравлика и гидропневмопривод	4
2	Электротехника и электроника	4
ИТОГО по модулю:		8

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

<p>Гидравлика и гидропневмопри вод</p>	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, общинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение</p>	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>

	производственной деятельности	
Электротехника и электроника	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта,	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>

	осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	
--	--	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Гидравлика и гидропневмопривод**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гулин Валерий Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
2	Летнев Константин Юрьевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	подъемно- транспортных машин и роботов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гулин Валерий Николаевич, Доцент, электронного машиностроения
- Летнев Константин Юрьевич, Старший преподаватель, подъемно-транспортных машин и роботов

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*  
*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Вводная лекция. Предмет и методы гидравлики	Силы, действующие в жидкостях. Основные физические свойства жидкостей. Модель идеальной жидкости
2	Раздел 1. Гидростатика. Тема 1. Основы гидростатики	Основные понятия и уравнения гидростатики. Гидростатическое давление и его свойства. Пьезометрический напор. Вакуум. Приборы для измерения давления, системы единиц
3	Раздел 1. Гидростатика. Тема 2. Основные законы гидростатики и их применение	Закон Паскаля и его применение в гидравлических приводах и устройствах. Закон Архимеда и его использование в технике
4	Раздел 1. Гидростатика. Тема 3. Давление жидкости на стенки	Давление жидкости на плоскую стенку. Давление жидкости на криволинейные поверхности.
5	Раздел 2. Гидродинамика. Тема 1. Основы теории потоков жидкости	Основные понятия и уравнения гидродинамики идеальной жидкости. Уравнения сплошности и энергии потока. Уравнение Бернулли, напоры потоков
6	Раздел 2. Гидродинамика. Тема 2. Потоки вязких жидкостей. Режимы течения	Потоки реальной жидкости. Вязкость, ее влияние на потери напора. Режимы течения вязких жидкостей. Уравнение Д. Бернулли для потоков реальных жидкостей. Измерение скорости и расхода жидкости.

7	Раздел 2. Гидродинамика Тема 3. Гидравлические сопротивления и потери напора.	Виды гидравлических сопротивлений: линейные и местные. Потери напора по длине (линейные) и местные. Общие потери напора. Потери напора при ламинарном течении в трубе. Потери напора при турбулентном течении жидкости. Опыты Никурадзе, График Мурина. Местные гидравлические сопротивления.
8	Раздел 2. Гидродинамика Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадок.	. Истечение жидкости через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение под уровень. Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов).
9	Раздел 3. Гидравлические расчеты трубопроводов. Тема 1. Расчеты простых трубопроводов.	Задачи и методы расчета простых трубопроводов. Характеристика трубопровода. Расчет сифонов. Гидравлический удар в трубах
10	Раздел 3. Гидравлические расчеты трубопроводов Тема 2. Расчеты сложных трубопроводов и систем.	Сложные трубопроводы: схемы соединений и методы расчета. Применение водопроводных формул для стандартных промышленных труб
11	Раздел 4. Гидроприводы машин. Тема 1. Насосные установки гидроприводов .	Насосные трубопроводы. Параметры насосов. Расчеты насосных систем и установок гидроприводов
12	Раздел 4. Гидроприводы машин. Тема 2. Структурные схемы гидроприводов	Принцип работы гидроприводов. Структурные схемы гидроприводов и их элементы. Расчет энергетических параметров
13	Рабочие жидкости	Требования к рабочим жидкостям систем гидропривода, виды и маркировка рабочих жидкостей, характеристики их основных свойств. Динамическая и кинематическая вязкость жидкостей, опытное определение вязкости.
14	Уплотнения	Уплотнения контактные и бесконтактные, неподвижных и подвижных соединений, поступательного и вращательного движений. Материалы уплотнений. Выбор уплотнений.
15	Виды гидромашин и их основные параметры	Гидромашин с вращательным и возвратно-поступательным движением основного рабочего элемента. Обратимость, регулируемость и реверсивность гидромашин. Поток, давление, объёмный и общий к.п.д., индикаторная мощность, высота всасывания (для насосов).
16	Ротационные гидромашин	Конструкция и принцип действия шестерённых, пластинчатых, аксиально-плунжерных, радиально-плунжерных гидромашин. Особенности их использования в качестве насосов и двигателей.
17	Гидромашин с возвратным движением	Поступательные и поворотные гидроцилиндры, их виды. Определение основных параметров цилиндра: предварительный и проверочный этапы. Прочностные расчёты. Мембранные двигатели, зависимость величины хода штока от конструкции и материала мембраны, расчёт движущей силы.
18	Направляющая аппаратура	Распределители, их назначение и классификация по числу линий, по числу позиций, по способу управления, по числу ступеней, по наличию разгрузки и уравнивания.

		<p>Конструкции и работа золотниковых, крановых, клапанных распределителей.</p> <p>Обратные клапаны неуправляемые и управляемые, их назначение, конструкции и работа.</p>
19	Регулирующая аппаратура	<p>Клапаны давления. Назначение, конструкции и работа предохранительных, переливных и редукционных клапанов. Многофункциональный перенастраиваемый клапан давления.</p> <p>Дроссели вязкостного и вихревого сопротивления, нерегулируемые и регулируемые, их назначение, конструкции и работа. Дроссельные регуляторы (регуляторы потока).</p>
20	Комбинированная аппаратура	Сочетание однотипных аппаратов: стабилизатор потока, делитель потока; сочетание различных аппаратов: дроссель с обратным клапаном; сочетание функций: дросселирующий распределитель.
21	Вспомогательные устройства	Назначение, конструкции и принципы действия очистителей рабочей жидкости, теплообменников, гидробаков, гидроаккумуляторов.
22	Контрольно-измерительная аппаратура	Назначение, виды и принципы действия манометров, термометров, расходомеров.
23	Типовые схемы систем гидропривода	Схемы объёмного регулирования скорости, сфера их применения. Схемы дроссельного регулирования скорости с дросселем на входе, на выходе, параллельно гидродвигателю. Обеспечение жёсткости механической характеристики применением регуляторов потока. Схемы с регулированием усилия. Схемы с одновременным изменением скорости и усилия.
24	Системы пневмопривода	Достоинства и недостатки пневмопривода в сравнении с электро- и гидроприводом. Питание систем пневмопривода сжатым воздухом. Функциональная общность и конструктивные различия пневмо- и гидроагрегатов.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических,	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи

			социальных ограничений	
			ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	3-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Гидравлика и гидропневмопривод

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Крохалёв, А. А.; Гидравлика : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141304> (Электронное издание)
2. Рабинович, Е. З.; Гидравлика : учебное пособие.; Гос. изд-во физико-математической лит., Москва; 1963; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222576> (Электронное издание)
3. Каплан, Б. Ю.; Гидравлика и гидропривод : учебное пособие.; Высшая школа народных искусств, Санкт-Петербург; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499501> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Шейпак, А. А.; Гидравлика и гидропневмопривод : учеб. пособие для направлений 65320 "Транспорт. машины и транспорт.-технол. комплексы", 651400 "Машиностроит. технологии и оборудование", 657800 "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в". Ч. 1. Основы механики жидкости и газа; МГИУ, Москва; 2004 (5 экз.)
2. Лепешкин, А. В., Михайлин, А. А., Шейпак, А. А.; Гидравлика и гидропневмопривод : учебник для

студентов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение". Ч. 2. Гидравлические машины и гидропневмопривод; МГИУ, Москва; 2005 (17 экз.)

3. Шейпак, А. А.; Гидравлика и гидропневмопривод : учеб. пособие для направлений 653200 "Транспорт. машины и транспортно-технол. комплексы", 651400 "Машиностроит. технологии и оборудование", 657800 "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в". Ч. 1. Основы механики жидкости и газа; [МГИУ], Москва; 2005 (12 экз.)

4. Кудинов, В. А., Карташов, Э. М.; Гидравлика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. (специальностям) в обл. техники и технологии.; Высшая школа, Москва; 2007 (15 экз.)

## **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

### **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.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>
2. База данных ГОСТов - <http://standartgost.ru/>
3. База данных нормативно – технической документации Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Гидравлика и гидропневмопривод**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электротехника и электроника**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Летнев Константин Юрьевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	подъемно- транспортных машин и роботов
2	Урманов Юрий Рифатович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электротехники и электротехнологи- ческих систем

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Летнев Константин Юрьевич, Старший преподаватель, подъемно-транспортных машин и роботов
- Урманов Юрий Рифатович, Доцент, электротехники и электротехнологических систем

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания; Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Электрические и магнитные цепи	<p>Основные понятия</p> <p>Основные понятия и определения, топологические параметры. Источники и приемники электрической энергии. Условные графические обозначения электротехнических устройств. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Параметры элементов электрической цепи. Идеальные элементы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей.</p> <p>Основные законы электрических цепей.</p> <p>Закон Ома. Первый и второй законы Кирхгофа. Соотношение токов и напряжений по основным законам электрических цепей.</p> <p>Характеристики и свойства источника напряжения.</p> <p>Особенности реального источника. Изменение напряжения источника при нагрузке. Внешняя характеристика источника напряжения.</p> <p>Основные режимы работы электрических цепей.</p> <p>Холостой ход. Короткое замыкание. Номинальный режим работы. Согласованный режим. Энергетические соотношения в</p>

		<p>электрических цепях. Энергетический баланс в электрической цепи.</p> <p>Методы расчета и анализ электрических цепей.</p> <p>Метод эквивалентных преобразований. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод двух узлов</p> <p>Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии.</p> <p>Особенности нелинейных электрических цепей постоянного тока.</p> <p>Основные понятия. Вольт–амперная характеристика нелинейного элемента. Метод свертывания цепи или метод эквивалентных вольт – амперных характеристик. Метод пересечения характеристик. Особенности анализа нелинейных цепей постоянного тока. Анализ и расчет цепей с нелинейными элементами. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы.</p>
2	<p>Электромагнитные устройства и электрические машины</p>	<p>Электромагнитные устройства. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле и т. д. Их принцип действия, характеристики и области применения.</p> <p>Трансформаторы. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы. Уравнения электрического и магнитного состояния, векторная диаграмма трансформатора, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Система охлаждения. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов.</p> <p>Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. Понятие об искрении на коллекторе. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния и схема замещения обмотки якоря. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Пуск двигателя. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Паспортные данные двигателей постоянного тока. Понятие о генераторах постоянного тока.</p> <p>Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Уравнения электрического состояния цепей обмоток статора и ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные. Пуск асинхронных</p>

		<p>двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения.</p> <p>Синхронные машины. Устройство синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора.</p>
3	Элементная база и полупроводниковые приборы	P-n переход, его свойства и характеристики. Классификация, свойства и область применения полупроводниковых диодов, полевых и биполярных транзисторов, тиристоров и микросхем.
4	Источники вторичного электропитания	Основные параметры выпрямительных устройств. Однофазные и трехфазные схемы выпрямления. Управляемые выпрямители. Тиристорные регуляторы переменного напряжения. Фазовое и широтное регулирование напряжения. Полупроводниковые преобразователи частоты.
5	Усилительные и автогенераторные устройства	<p>Основные параметры и характеристики полупроводниковых усилителей. Схемы включения транзисторов в режиме усиления, обратные связи, операционные усилители.</p> <p>Область применения и классификация автогенераторов, принципы их построения в аналоговой и цифровой технике.</p>
6	Импульсные устройства и основы цифровой техники	Особенности и преимущества передачи информации в импульсном режиме. Ключевой режим работы транзисторов. Компаратор, триггеры, мультивибраторы. Основные логические операции и элементы. Двоичные счетчики и регистры.
7	Аналого-цифровые и цифроаналоговые устройства	Классификация, свойства и область применения АЦП и ЦАП. Принципы построения и основные параметры микропроцессоров и компьютеров.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции,	3-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности

			показатели энерго- и ресурсоэффективно- сти производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электротехника и электроника

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Лихачев, В. Л.; Электротехника : справочник.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117585> (Электронное издание)
2. Трубникова, В., В.; Электротехника и электроника : учебное пособие. 1. Электрические цепи; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330599> (Электронное издание)
3. Чернышова, Т. И.; Общая электротехника и электроника : учебное пособие. 2. ; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437080> (Электронное издание)
4. Глаз, А. И., Гетлинг, Б. В.; Справочник молодого электротехника : справочник.; Всесоюзное учебно-педагогическое издательство, Москва; 1961; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230892> (Электронное издание)
5. Бурькова, Е., Е.; Электротехника : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259160> (Электронное издание)
6. Рег, А. Д.; Промышленная электроника : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686511> (Электронное издание)
7. Кузовкин, В. А.; Теоретическая электротехника : учебник.; Логос, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89927> (Электронное издание)
8. Расовский, Э. И.; Общая электротехника в рисунках и чертежах 1. Основы электротехники; Государственное энергетическое издательство, Ленинград, Москва; 1952; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212317> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Жаворонков, М. А., Кузин, А. В.; Электротехника и электроника : учеб. пособие для студентов соц. вузов, техн. отд-ний гуманитар. вузов и вузов неэлектротехн. профиля.; Академия, Москва; 2005 (26 экз.)
2. , Панфилов, Д. И.; Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: лаборатория на компьютере : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломир.

специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", Энергомашиностроение", "Теплоэнергетика" и "Техн. физика". Т. 1. Электротехника ; МЭИ, Москва; 2004 (20 экз.)

3. Касаткин, А. С., Немцов, М. В.; Электротехника : учеб. для студентов неэлектротехн. специальностей вузов.; Академия, Москва; 2008 (22 экз.)

4. Касаткин, А. С., Немцов, М. В.; Электротехника : Учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 2000 (9 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **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.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>
2. База данных ГОСТов - <http://standartgost.ru/>
3. База данных нормативно – технической документации Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Электротехника и электроника**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство  Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM