

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический Институт

*Кафедра управления в технических системах и
инновационных технологий*

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.21 – ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Направленность (профиль) – «Машины и оборудование лесного комплекса»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2022

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
очная форма обучения.....	Error! Bookmark not defined.
5.2. Содержание занятий лекционного типа	6
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	6
5.4. Детализация самостоятельной работы	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	13
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	20
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	21
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	22
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	22

1. Общие положения

Дисциплина «Электротехника и электроника», относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (направленность «Машины и оборудование лесного комплекса»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Электротехника и электроника», являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 728 от 9 августа 2021 г.

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование (направленность - «Машины и оборудование лесного комплекса») подготовки бакалавров по очной и заочной форме обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 24.03.2022).

Обучение по образовательной программе 15.03.02 Технологические машины и оборудование (направленность - «Машины и оборудование лесного комплекса») осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков обучающихся в области электротехники и электроники, в такой степени, чтобы обучающиеся могли выбирать необходимые электротехнические и электронные устройства и уметь их правильно эксплуатировать, а также составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей установок для управления производственными процессами.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей обще-профессиональной компетенции:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: законы электротехники, принципы действия, свойства, области применения и потенциальные возможности электротехнических, электронных и процессорных устройств;

уметь: производить расчеты различных физических параметров, определять затраты энергии и ее потери в электрических цепях, экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических, электронных устройств; оперировать техническими средствами при решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

владеть: электротехническими законами и методами анализа электрических, магнитных и электронных цепей, частотных преобразователях, их применении и выборе, о современном состоянии отечественной и зарубежной микроэлектроники, интегральной схемотехнике, микропроцессорах и контроллерах. Способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам обязательной части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Материаловедение. Технология конструкционных материалов Теплотехника Гидравлика и гидропневмопривод Начертательная геометрия Инженерная графика	Графика и инженерный анализ в автоматизированных системах Теория механизмов и машин Детали машин Теоретическая механика. Спецглавы Теория механизмов и машин. Спецглавы Сопrotивление материалов Спецглавы	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	14.25
лекции (Л)	6
практические занятия (ПЗ)	4
лабораторные работы (ЛР)	4
иные виды контактной работы	0.35
Самостоятельная работа обучающихся:	129.65
изучение теоретического курса	80
подготовка к текущему контролю	25
подготовка к промежуточной аттестации	24.65
Вид промежуточной аттестации:	экзамен
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие груп-

повую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение					5
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	0.5	0.5	0.5	1.5	10
3	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	0.5	0.5	0.5	1.5	10
4	Трехфазные цепи	1	0.5	0.5	2	15
5	Теория сигналов. Электрические фильтры	0.5	0.5	0.5	1.5	10
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	0.5	0.5	0.5	1.5	10
7	Трансформаторы и электродвигатели	1	0.5	0.5	2	10
8	Основы электроники	1	0.5	0.5	2	10
9	Основы процессорной техники	1	0.5	0.5	2	25
Итого по разделам:		6	4	4	14	105
Промежуточная аттестация		x	x	x	0.35	24.65
Всего:		144				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Введение

1.1. Введение. Электрическая энергия, особенности ее производства, распределения и области применения. Основные этапы развития электротехники. Роль электротехники и электроники в развитии автоматизации производственных процессов и систем управления. Значение электротехнической подготовки для инженеров неэлектротехнических специальностей.

Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока

2.1. Электрическая цепь и ее элементы. Классификация элементов электрических цепей, их свойства и характеристики. Представление реального источника электрической энергии схемой замещения.

2.2. Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками энергии, с сосредоточенными и распределенными параметрами.

2.3. Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей постоянного тока. Число независимых уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.

2.4. Распределение потенциала в электрических цепях. Потенциальная диаграмма.

2.5. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Баланс мощностей для электрической цепи.

2.6. Анализ цепей с одним источником энергии при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов методом эквивалентных преобразований. Преобразование различных видов, в том числе преобразование «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и наоборот.

2.7. Принцип наложения и метод наложения. Расчет токов от действия каждой ЭДС, определение токов в ветвях сложной электрической цепи.

2.8. Метод контурных токов и его применение к расчету электрических цепей постоянного тока. Собственные и взаимные сопротивления контуров. Связь контурных токов с токами ветвей.

2.9. Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения.

Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока

3.1. Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока.

3.2. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы.

3.3. Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами. Три формы записи комплексных чисел. Алгебра комплексных чисел.

3.4. Цепь синусоидального тока с двухполюсным элементом (резистором, идеальной катушкой, идеальным конденсатором): напряжение, ток, разность фаз напряжения и тока, мощность, векторная диаграмма.

3.5. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Полное сопротивление. Закон Ома. Разность фаз напряжения и тока. Три случая векторных диаграмм. Активная, реактивная и полная мощности. «Треугольники» напряжений, сопротивлений, мощностей.

3.6. Параллельное соединение приемников в цепи синусоидального тока. «Треугольники» токов, проводимостей и мощностей. Векторные диаграммы цепи (три случая).

3.7. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения. Резонанс напряжений и резонанс токов. Векторные диаграммы. Резонансные кривые и добротность контура. Частотные характеристики.

3.8. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Аналогии с цепями постоянного тока.

3.9. Комплексная мощность и баланс мощностей в цепях синусоидального тока.

3.10. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях. Коэффициент мощности и его влияние на технико-экономические показатели электроустановок. Способы повышения коэффициента мощности.

3.11. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью. Индуктивно связанные элементы цепи. Электродвижущая сила взаимной индукции. Коэффициент связи.

3.12. Расчет электрических цепей с индуктивной связью. Составление уравнений по первому и второму законам Кирхгофа. Трансформатор без ферромагнитного сердечника: уравнения, эквивалентная схема замещения, векторная диаграмма, коэффициент трансформации и вносимые сопротивления.

Раздел 4. Трехфазные цепи

4.1. Трехфазная система ЭДС. Элементы трехфазных цепей. Простейший трехфазный генератор. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.

4.2. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузки при наличии нейтрального провода и без него. Векторные диаграммы.

4.3. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником». Определение фазных и линейных токов при симметричной и несимметричной нагрузках. Векторные диаграммы.

4.4. Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.

Раздел 5. Теория сигналов. Электрические фильтры

5.1. Классификация воздействий в электрических цепях и основные сведения по теории сигналов. Генераторы синусоидальных и импульсных сигналов.

5.2. Периодические негармонические воздействия. Причины возникновения и представление их рядами Фурье.

5.3. Максимальные, средние и действующие значения периодических негармонических ЭДС, напряжений и токов. Коэффициенты, характеризующие форму периодических негармонических кривых. Мощность в цепях негармонического тока.

5.4. Расчет электрических цепей при периодических негармонических воздействиях. Применение комплексного метода. Резонансные явления.

5.5. Электрические фильтры. Назначение и типы фильтров. Анализ простейших частотно-избирательных цепей при последовательном (параллельном) включении реактивных элементов.

5.6. Электрические схемы и принципы работы простейших сглаживающих и резонансных устройств.

Раздел 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях

6.1. Основные понятия о переходных процессах в линейных электрических цепях. Основы классического метода расчета

переходных процессов. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений. Законы коммутации.

6.2. Переходный процесс при включении цепи с R и L на постоянное напряжение. Уравнение и графики тока и напряжения на индуктивности. Постоянная времени цепи, практическая длительность переходного процесса.

6.3. Переходный процесс при коротком замыкании участка цепи с R и L , находящегося под током. Уравнения и графики тока.

6.4. Переходный процесс при включении цепи с R и C на постоянное напряжение. Уравнения и графики тока и напряжения на конденсаторе. Постоянная времени цепи.

6.5. Переходные процессы в цепи с R , L и C при включении ее на постоянное напряжение. Уравнения и графики тока и напряжений на емкости и индуктивности.

6.6. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях при их подключении к источнику синусоидального напряжения.

6.7. Основы операторного метода расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.

6.4. Анализ и расчет нелинейных цепей при одновременном воздействии источников постоянного и переменного напряжений.

Раздел 7. Трансформаторы и электродвигатели

7.1. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Режим холостого хода трансформатора.

7.2. Рабочий режим трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния. Потери и коэффициент полезного действия трансформатора.

7.3. Классификация электродвигателей переменного тока. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Создание вращающегося магнитного поля. Скорость вращения магнитного поля. Скольжение.

7.4. Устройство, принцип действия и характеристики синхронного двигателя. Особенности пуска синхронных двигателей.

7.5. Устройство и принцип действия электродвигателей постоянного тока. Классификация их по способу возбуждения. Основные характеристики двигателей постоянного тока.

7.6. Потери энергии и коэффициент полезного действия электродвигателей.

Раздел 8. Основы электроники

8.1. Общие сведения о полупроводниках. Полупроводниковые и микроэлектронные приборы. Принцип действия, основные характеристики и область применения. Интегральные микросхемы: классификация и назначение.

8.2. Источники электропитания электронных устройств. Принципы построения источников.

8.3. Выпрямители источников электропитания. Структура, классификация и основные параметры.

8.4. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока.

8.5. Усилители электрических сигналов: классификация и основные характеристики. Анализ работы однокаскадных усилителей: коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Режимы работы и температурная стабилизация.

8.6. Понятие о многокаскадных усилителях. Усилители постоянного тока. Дифференциальные каскады.

8.7. Операционные усилители: схемы, свойства и область применения.

8.8. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя.

8.9. Общие сведения о цифровых электронных устройствах.

Раздел 9. Основы процессорной техники

9.1. Современные тенденции в области цифровизации промышленного производства.

9.2. Микропроцессорные средства.

9.3. Понятие об аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях.

9.4. Программируемые контроллеры .

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час
			заочная
1	Введение		
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	практическая работа	0.5
3	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	практическая работа	0.5
4	Трехфазные цепи	практическая работа	0.5
5	Теория сигналов. Электрические фильтры	практическая работа	0.5
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	практическая работа	0.5
7	Трансформаторы и электродвигатели	практическая работа	0.5
8	Основы электроники	практическая работа	0.5
9	Основы процессорной техники	семинар-обсуждение	0.5
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	лабораторная работа	0.5
3	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	лабораторная работа	0.5
4	Трехфазные цепи	лабораторная работа	0.5
5	Теория сигналов. Электрические фильтры	лабораторная работа	0.5
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	лабораторная работа	0.5
7	Трансформаторы и электродвигатели	лабораторная работа	0.5

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час
			заочная
	ли		
8	Основы электроники	лабораторная работа	0.5
9	Основы процессорной техники	лабораторная работа	0.5
Итого часов:			8

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
1	Введение	Подготовка к опросу	5
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	Подготовка к опросу	10
3	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	Подготовка к текущему контролю	10
4	Трехфазные цепи	Подготовка к текущему контролю, подготовка к защите практических работ	15
5	Теория сигналов. Электрические фильтры	Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	10
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	10
7	Трансформаторы и электродвигатели	Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	10
8	Основы электроники	выполнение реферата	10
9	Основы процессорной техники	выполнение реферата	25
10	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к экзамену	24.65
Итого:			129.65

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная литература		
1	Электротехника: учебное пособие: [16+] / В.В. Богданов, О.Б. Давыденко, Н.П. Савин, А.В. Сапсалева; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 148 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575382 . – Библиогр.: с. 144. – ISBN 978-5-7782-3954-8. –	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Текст: электронный.		
2	Пушкарева, О.Б. Электротехника, электроника и электропривод: курс лекций для обучающихся всех направлений и специальностей / О.Б. Пушкарева, Н.Р. Шабалина, С.М. Шанчуров; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. — Екатеринбург, 2016. — 101 с. https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6236	2016	Электронный ресурс УГЛТУ
3	Электроника: учебное пособие: [16+] / А.Е. Немировский, И.Ю. Сергиевская, О.И. Степанов, А.В. Иванов. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 201 с.: ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564827 . — Библиогр.: с. 187. — ISBN 978-5-9729-0264-4. — Текст: электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники учебник для вузов / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155680 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
5	Бабин, А.И. Электрические машины и схемы управления: метод. указания для студентов очной и заоч. форм обучения по дисциплине АТП / А.И. Бабин, В.В. Шипилов; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. - 38 с. https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/163	2010	Электронный ресурс УГЛТУ
6	Пуховский, В.Н. Электротехника, электроника и схемотехника: модуль «Цифровая схемотехника»: [16+] / В.Н. Пуховский, М.Ю. Поленов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. — Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. — 165 с.: ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561295 . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9275-3079-3. — Текст: электронный.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Ильина, В.В. Электроника и электротехника: шпаргалка: [16+] / В.В. Ильина; Научная книга. — 2-е изд. — Саратов: Научная книга, 2020. — 48 с.: табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578449 . — ISBN 978-5-9758-2001-3. — Текст: электронный.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>.
1. Журнал «Электроника и электротехника»: <https://e-notabene.ru/elektronika/>.
2. Специализированная выставка «Промышленная электротехника и приводы»: <https://farexpo.ru/pet2016/exhibition/about/>.

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru/>.

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-1. Способен применять естественно-научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: практические задания, задания в тестовой форме, подготовка рефератов

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на экзамене (промежуточный контроль формирования компетенции ОПК-1):

отлично - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

хорошо - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незна-

чительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

неудовлетворительно - бакалавр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по следующей шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка *«отлично»*;

71-85% заданий – оценка *«хорошо»*;

51-70% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;

менее 51% - оценка *«неудовлетворительно»*.

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):

отлично: выполнены все задания, бакалавр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: выполнены все задания, бакалавр без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

удовлетворительно: выполнены все задания с замечаниями, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: бакалавр не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):

отлично: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, бакалавр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

удовлетворительно: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: бакалавр не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

1. Как можно уменьшить пусковой ток двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением?
2. Какое магнитное поле возникает при питании переменным током однофазной обмотки?
3. Как увеличить пусковой момент асинхронного двигателя?
4. Почему магнитопровод выполняется не сплошным, а из листов, изолированных друг от друга?
5. Когда возникает напряжение смещения нейтрали?
6. Каково назначение нейтрального провода в трехфазной системе?
7. Асинхронный двигатель работает на устойчивой части механической характеристики. Что происходит с частотой вращения ротора при увеличении нагрузки на валу?
8. Какой способ регулирования скорости асинхронных двигателей приводит к значительному снижению КПД?
9. Почему обрыв нейтрального провода в трехфазной цепи является аварийным режимом?
10. Как изменится мощность потерь в стали трансформатора при уменьшении нагрузки?
11. Каким образом регулируется основной магнитный поток машин постоянного тока?
12. При каком условии генератор постоянного тока может работать в двигательном режиме?
13. Каким образом можно изменить направление вращения двигателя постоянного тока?
14. Во сколько раз изменится потребляемая активная мощность, если симметричную нагрузку, соединенную в треугольник, пересоединить в звезду при неизменном линейном напряжении?
15. Как определяется мощность потерь в стали трансформатора?
16. По какой формуле определяется частота вращения ротора асинхронного двигателя?
17. Как изменится пусковой момент асинхронного двигателя при уменьшении напряжения в 2 раза?
18. Каковы соотношения линейных и фазных напряжений при соединении потребителя звездой?
19. Как изменится ток, потребляемый двигателем при увеличении момента сопротивления механизма?
20. Как изменяется ток холостого хода трансформатора, если на первичную обмотку подать $2U_{НОМ}$?
21. Для чего служит обмотка якоря генератора постоянного тока?
22. Какое число пар полюсов имеет асинхронный двигатель, если при включении в промышленную сеть он развивает 980 об/мин?
23. Каковы соотношения линейных и фазных напряжений при соединении потребителя треугольником?
24. Сравнить вес G_1 и G_2 двух трансформаторов одинаковой мощности и конструкции с одинаковыми напряжениями, первый из которых рассчитан на частоту 50 Гц, второй - на 400 Гц.
25. Чему равна скорость вращения магнитного поля асинхронного двигателя, если число полюсов $2P=4$, частота сети $f=50$ Гц?
26. В каком случае двигатель параллельного возбуждения может пойти в разнос (резко возрастает частота вращения)?
27. Как изменится ток холостого хода трансформатора, если удалить из него сердечник и включить первичную обмотку на номинальное напряжение?
28. Симметричный потребитель соединен в треугольник. Как изменится линейный ток при том же линейном напряжении, если этот потребитель соединить звездой?
29. Как изменяется частота f_2 ЭДС и токов ротора с уменьшением скорости?

30. Какой способ регулирования скорости асинхронных двигателей позволяет получить наиболее плавное регулирование скорости в широком диапазоне?
31. Каково назначение трансформатора?
32. Как изменится частота вращения кругового поля асинхронного двигателя при возрастании нагрузки на валу?
33. Выпрямители источников электропитания. Структура, классификация и основные параметры.
34. Операционные усилители: схемы, свойства и область применения.
35. Общие сведения о полупроводниках. Полупроводниковые и микроэлектронные приборы.
36. . Источники электропитания электронных устройств. Принципы построения источников.
37. Усилители электрических сигналов: классификация и основные характеристики.
38. Общие сведения о цифровых электронных устройствах.
39. . Понятие об аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях. Микропроцессорные средства
40. Основные законы регулирования ПИ- и ПИД-регулирования.
41. Типовые звенья САУ.
42. Соединения звеньев автоматики.
43. Понятие о передаточной функции.
44. Понятие и определение АЧХ, ФЧХ.
45. Классификация датчиков.
46. Классификация и структура усилителей.
47. Классификация регуляторов.
48. Классификация исполнительных механизмов.
49. Назначение и структура микроконтроллеров.
50. Особенности микропроцессорных блоков управления.

Содержание практических занятий (текущий контроль)

Раздел 1. Цепи постоянного тока

- источники постоянного тока и их свойства.
- первый и второй закон Кирхгофа.

Раздел 2. Однофазные цепи переменного тока

- понятие о векторных диаграммах
- цепь переменного тока с активным сопротивлением
- цепь переменного тока с активно-индуктивным сопротивлением
- цепь переменного тока с активно-ёмкостным сопротивлением
- коэффициент мощности

Раздел 3. Электронные устройства

- типы электронных устройств постоянного тока и их расчет
- расчет электронных устройств переменного тока

Раздел 4. Электрические измерения и приборы

- цена деления шкалы прибора
- погрешности и классы точности приборов
- прямые и косвенные измерения тока и напряжения
- расчет шунтов и добавочных резисторов
- измерение мощности и энергии
- мостовые, дифференциальные и компенсационные схемы измерения

Раздел 5. Выбор и проверка двигателей для электропривода

- электрические машины постоянного тока
- трёхфазные асинхронные машины
- принципы выбора электродвигателей

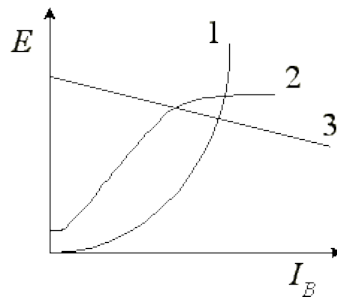
Раздел 6. Аппаратура управления, защиты и автоматики

- электрические аппараты управления

- автоматические выключатели
- контакторы и пускатели (в том числе бесконтактные)
- рубильники, выключатели, предохранители плавкие, тепловые реле.
- регуляторы и следящие приводы

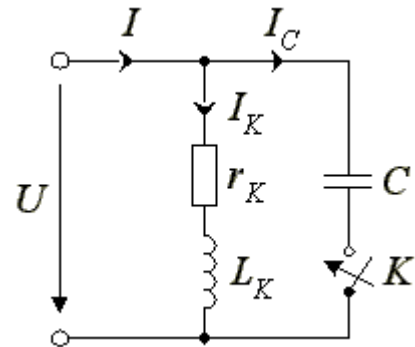
Задачи и тестовые задания к практическим занятиям (текущий контроль)

Какая кривая представляет собой характеристику холостого хода генератора?



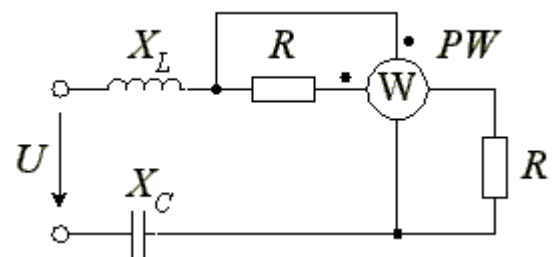
Как изменится ток I при замыкании ключа K для повышения коэффициента мощности до 1?

- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) уменьшится

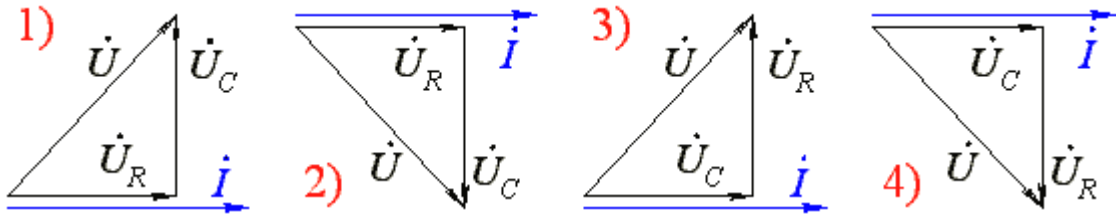
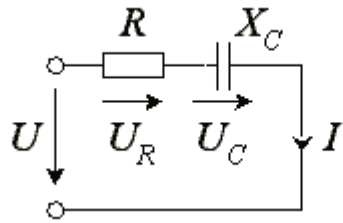


Определить показания ваттметра, если $U = 200$ В, $R = X_L = X_C = 5$ Ом.

- 1) 1000 Вт
- 2) 200 Вт
- 3) 4000 Вт
- 4) 850 Вт



Какая векторная диаграмма соответствует данной схеме?



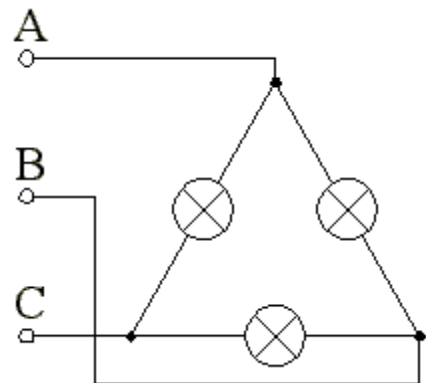
Трансформатор ($S = 66$ кВА, $U_{НОМ} = 220$ В, коэффициент трансформации - 2) работает с номинальной нагрузкой. Определить ток вторичной обмотки.

- 1) 300 А
- 2) 900 А
- 3) 600 А
- 4) 1200 А

Для двигателя мощностью $P = 2,34$ кВт, и $n = 1420$ об/мин найти момент на валу.

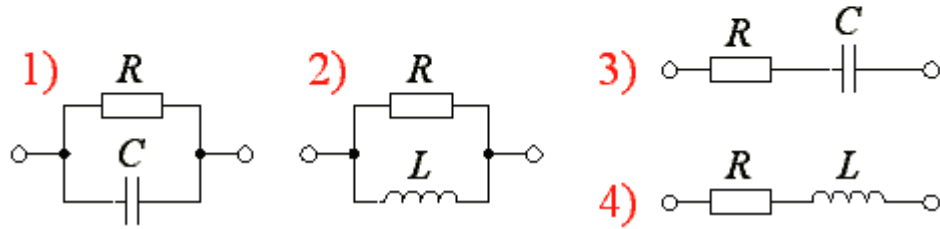
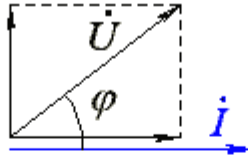
- 1) 0,347 Нм
- 2) 15,7 Нм
- 3) 1,57 Нм
- 4) 347,9 Нм
- 5) другой ответ

Мощность, расходуемая в схеме равна 4620 Вт. Найти ток фазы, если $U_{Л} = 220$ В, нагрузка симметричная.



- 1) 7 А
- 2) 12,1 А
- 3) 21 А
- 4) 36,3 А

Какая схема соответствует данной векторной диаграмме?



Определить номинальный ток асинхронного двигателя А51-4 при соединении обмоток статора звездой; паспортные данные двигателя:

$$P_{2H} = 4,5 \text{ кВт}; \quad n_H = 1400 \text{ об/мин};$$

$$\Delta / \text{Y} = 220/380 \text{ В}; \quad \eta = 85,5\%;$$

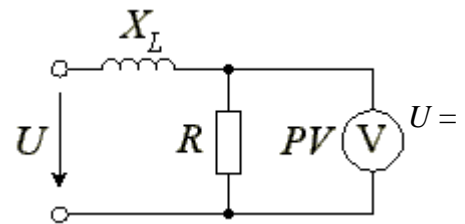
$$\cos \varphi = 0,86.$$

1) 16,1 А

2) 9,3 А

3) 18,5 А

Определите показания вольтметра, если задано:
120 В, $X_L = 6 \text{ Ом}$, $R = 8 \text{ Ом}$



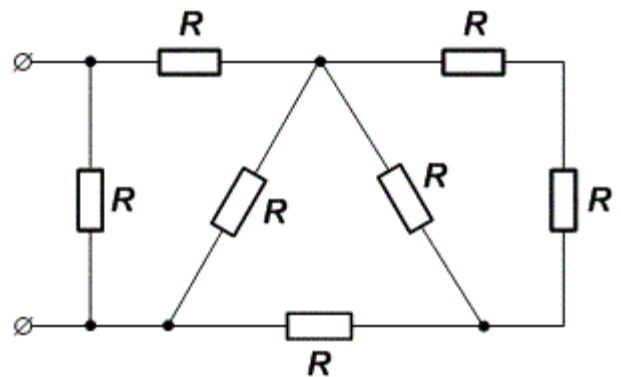
1) $U = 100 \text{ В}$

2) $U = 96 \text{ В}$

3) $U = 69 \text{ В}$

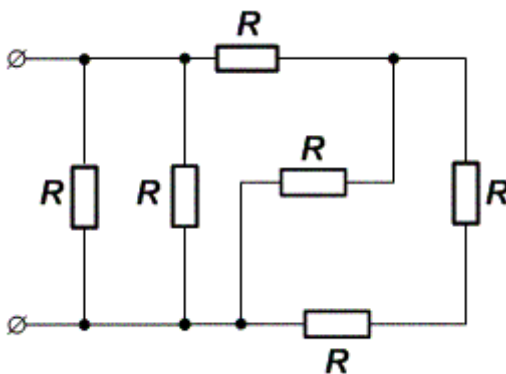
4) $U = 50 \text{ В}$

Определить эквивалентное сопротивление цепи относительно указанных зажимов, если $R = 10 \text{ Ом}$.



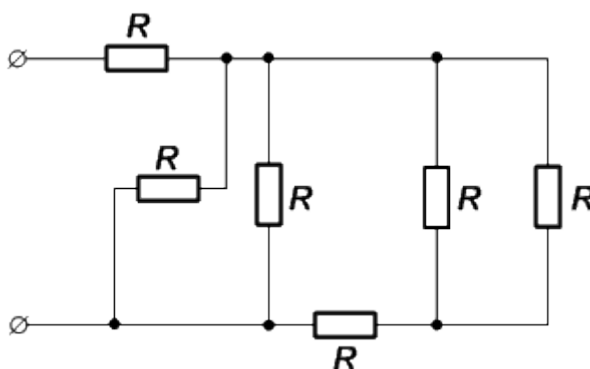
Ввести ответ, округлив до целых Ом.

Определить эквивалентное сопротивление цепи относительно указанных зажимов, если $R = 15 \text{ Ом}$.



Ввести ответ, округлив до десятых Ом.

Определить эквивалентное сопротивление цепи относительно указанных зажимов, если $R = 20$ Ом.



Ввести ответ, округлив до десятых Ом.

Подготовка рефератов (текущий контроль)

Темы рефератов:

1. Реализация монтажных логических операций.
2. Частотный привод.
3. Регулирование частоты вращения электродвигателей.
4. Уменьшение пускового тока электродвигателей.
5. Увеличение пускового вращающего момента.
6. Основные характеристики электродвигателей.
7. Однофазные электродвигатели.
8. Нагрев и режимы работы электродвигателей.
9. Электрические контакты и переходные сопротивления.
10. Плавкие предохранители.
11. Аппараты непосредственного ручного управления.
12. Электромагниты и электромагнитные клапаны.
13. Автоматические выключатели.
14. Схемы регулирования нагрева.
15. Электрические источники света.
16. Установочные провода, кабели и способы их прокладки.
17. Реле напряжения.
18. Реле тока.
19. Реле мощности.
20. Реле контроля скорости.
21. Реле контроля трехфазного напряжения.
22. Реле тепловое.
23. Реле времени.

24. Защитное заземление.
25. Молниеотводы.
26. Элементы электроники.
27. Элементы автоматики.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен производить расчеты различных физических параметров, определять затраты энергии и ее потери в электрических цепях, экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических, электронных устройств; оперировать техническими средствами при решении стандартных задач профессиональной деятельности.
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся на базовом уровне способен производить расчеты различных физических параметров, определять затраты энергии и ее потери в электрических цепях, экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических, электронных устройств; оперировать техническими средствами при решении стандартных задач профессиональной деятельности.
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством принимать участие в производстве расчетов различных физических параметров, определять затраты энергии и ее потери в электрических цепях, экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических, электронных устройств; оперировать техническими средствами при решении стандартных задач профессиональной деятельности.
Низкий	не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен принимать участие в про-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		изводить расчеты различных физических параметров, определять затраты энергии и ее потери в электрических цепях, экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических, электронных устройств; оперировать техническими средствами при решении стандартных задач профессиональной деятельности.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов и магистрантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа студентов и магистрантов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

В процессе изучения дисциплины основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- написание рефератов;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к экзамену.

Подготовка рефератов и докладов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

Подготовка к экзамену осуществляется в течение всего семестра и включает прочтение всех лекций, а также материалов, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к экзамену. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Для каждого ответа формируется четкая логическая схема ответа на вопрос.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

–при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

–практические и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории или с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Помещение для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебная аудитория для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук), комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель.</p> <p>Учебная лаборатория электротехники для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, оснащенная столами и стульями, лабораторным оборудованием: Лабораторные стенды: по электротехнике, электрическим машинам и электроприводу; по теоретическим основам электротехники; 17 л – 03; «Электрические машины», настольный вариант; трёхфазные цепи; асинхронный двигатель с фазным ротором; асинхронный преобразователь частоты; генератор постоянного тока с параллельным возбуждением; контакторное управление асинхронным двигателем; изучение характеристики однофазного трансформатора; исследование электрических цепей переменного тока; Комплект типового лабораторного оборудования ЭМИ – С – Р (стендовое исполнение). Комплект типового лабораторного оборудования ТОЭ 1 – С – К (теория электрических цепей и основы электроники).</p> <p>Комплект типового лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения» (настольный вариант). Лабораторный стенд электрические цепи и основы электроники СЭЦ – 1 компактный вариант. Лабораторный стенд асинхронный двигатель с фазным ротором, А Д Ф Р, базовый вариант.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи, раздаточный материал. Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники.</p>

