

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 14.06.2024 14:48:50
Уникальный программный ключ:
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:

на заседании кафедры технологического образования
протокол № 4 от 20.11.2023 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП /Шакирова М.Г.

Согласовано:

Председатель УМК инженерно-технологического факультета
подписано ЭЦП /Белявская И.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для заочной формы обучения

Основы электротехники и электроснабжения

Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
38.03.10 *Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура*

Направленность (профиль) подготовки
Эксплуатация, ремонт, обслуживание, санитарное содержание жилищного фонда и объектов гражданского назначения

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. ф.-м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП /Мошелев А.В.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	---

Для приема: 2024-2025 г.

Бирск 2023 г.

Составитель / составители: Мошелев А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологического образования
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	19
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	19
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине	20
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	26
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	26
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен разрабатывать технологии повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивать эффективность выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства (ОПК-5);	ОПК-5.1. Знает	Знать закономерности и принцип действия электротехнических устройств, применяемых для повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивания эффективности выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства
		ОПК-5.2. Умеет	Уметь применять электротехнические устройства для повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивания эффективности выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства
		ОПК-5.3. Владеет	Владеть навыками разработки технологий повышения качества жилищно-коммунальных услуг, а также навыками оценивания эффективности выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы электротехники и электроснабжения» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 5,6 сессии.

Цель изучения дисциплины: формирование системы теоретических знаний, умений и практических навыков по расчету и сборке электротехнических и электронных схем и устройств, а также развитие навыков выполнения измерений различных физических величин для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМиК.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Основы электротехники и электроснабжения» на 5,6 сессию
заочная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	18.2
лекций	6
практических/ семинарских	6
лабораторных	6
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	122
Учебных часов на подготовку к дифзачету (Контроль)	3.8

Форма контроля:

Дифзачет 6 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	П	ДЗ	СРС			
2 курс / 5 сессия									
1	Раздел 1. Общая электротехника								
1.1	<p>Электрическая цепь и ее характеристики</p> <p>Электрические цепи и их основные элементы. Приемники электрической энергии и их графические изображения. Источники электрической энергии: источники тока и напряжения (ЭДС). Идеальные элементы и соотношения в них между током и напряжением. Постоянный ток.</p>					3	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Рабочая тетрадь, Решение задач	Рабочая тетрадь, Решение задач, Тестирование
1.2	<p>Линейные электрические цепи постоянного тока</p> <p>Особенности цепей постоянного тока Основные определения, топологические параметры и методы расчетов электрических цепей. Законы Кирхгофа в цепях постоянного тока. Расчет цепей постоянного тока с одним источником ЭДС. Расчеты сложных цепей постоянного тока непо-</p>	0.5				3	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Рабочая тетрадь, Решение задач	Решение задач, Рабочая тетрадь, Тестирование

	средственно по 1-му и 2-му законам Кирхгофа. Баланс мощностей цепи постоянного тока.							
1.3	<p>Основные понятия о синусоидальных процессах</p> <p>Анализ и расчеты цепей синусоидального тока. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Изображение синусоидальных величин вращающимися векторами. Векторные диаграммы. Действующие значения синусоидальных процессов. Элементы в цепи синусоидального тока. Полное, активное и реактивное сопротивления цепи. Цепи с последовательным и параллельным соединением элементов. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Коэффициенты мощности и КПД. Эквивалентные параметры линейного пассивного двухполюсника.</p>	0.5			3	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Решение задач, Рабочая тетрадь	Решение задач, Рабочая тетрадь, Тестирование
1.4	<p>Комплексный метод расчета электрических цепей</p> <p>Изображение синусоидальных ЭДС напряжений и токов комплексными числами. Сущность комплексного метода расчета электрических цепей. Изображение в комплексной форме уравнений связи между мгновенными синусоидальными током и напряжением в идеализированных элементах цепи R,L,C. Переход от комплексных токов и напряжений к соответствующим синусоидальным напряжениям</p>				3	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Решение задач, Рабочая тетрадь	Решение задач, Тестирование, Рабочая тетрадь

	и токам. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивление, проводимость, мощность. Расчеты электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединениях элементов. Расчеты сложных цепей на основе 1-го и 2-го законов Кирхгофа.								
1.5	Резонансные явления Определение резонанса. Резонанс в электрической цепи с последовательным соединением элементов R,L,C. Добротность контура. Резонанс в электрических цепях с параллельным соединением элементов. Частотные характеристики.	0.5				3	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Рабочая тетрадь, Решение задач	Решение задач, Рабочая тетрадь, Тестирование
1.6	Трёхфазные электрические цепи Трёхфазная система ЭДС. Соединение трёхфазной цепи «звездой» и «треугольником» и их особенности. Фазные и линейные токи и напряжения. Основные преимущества трёхфазных цепей по сравнению с однофазными. Симметричный и несимметричный режимы работы трёхфазной цепи. Мощность трёхфазной электрической цепи. Общее понятие о вращающемся магнитном поле.	0.5				4	Осн. лит-ра №№ 1,2	Решение задач, Рабочая тетрадь	Рабочая тетрадь, Тестирование, Решение задач
1.7	Нелинейные электрические цепи постоянного тока Особые свойства нелинейных электрических элементов. Нелинейные элементы:					5	Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1	Решение задач, Рабочая тетрадь	Рабочая тетрадь, Решение задач, Тестирование

	нелинейные сопротивления, нелинейные индуктивности, нелинейные емкости. Их параметры и характеристики. Задачи расчетов нелинейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчеты электрических цепей с нелинейными элементами. Графические методы расчетов, сложных нелинейных цепей с помощью первого и второго законов Кирхгофа. Численные методы расчетов.							
1.8	Магнитные цепи с постоянным магнитным потоком Анализ и расчеты магнитных цепей. Параметры магнитных цепей. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Закон полного тока.				5	Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1	Решение задач, Рабочая тетрадь	Решение задач, Рабочая тетрадь, Тестирование
2	Раздел 2. Электротехнические устройства							
2.1	Трансформаторы Назначение и принцип действия. Холостой ход и короткое замыкание трансформатора. Нагрузка трансформатора. Схема замещения. Внешняя характеристика трансформатора. КПД трансформатора.	0.5			4	Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1	Рабочая тетрадь, Решение задач	Тестирование, Решение задач, Рабочая тетрадь
2.2	Асинхронные машины Устройство трехфазных асинхронных машин. Вращающееся магнитное поле. Режимы работы трехфазной асинхронной машины. Электродвижущие силы, индук-	0.5			3	Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1	Решение задач, Рабочая тетрадь	Рабочая тетрадь, Решение задач, Тестирование

	<p>тируемые в обмотках статора и ротора. Токи в обмотках ротора. Электромагнитный момент. Активная мощность и КПД. Реактивная мощность и коэффициент мощности. Механическая характеристика. Пуск асинхронных двигателей.</p>								
2.3	<p>Синхронные машины</p> <p>Устройство синхронных машин. Работа синхронных машин в режимах двигателя и генератора. Уравнения электрического состояния и векторная диаграмма синхронного двигателя. Электромагнитный момент и угловая характеристика синхронного двигателя. Регулирование коэффициента мощности синхронного двигателя. U-образные характеристики. Пуск синхронного двигателя.</p>	0.5			5	<p>Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1</p>	<p>Рабочая тетрадь, Решение задач</p>	<p>Рабочая тетрадь, Решение задач, Тестирование</p>	
2.4	<p>Машины постоянного тока</p> <p>Устройство машин постоянного тока и получение ЭДС. Конструктивные элементы машины постоянного тока. Режимы работы машины постоянного тока. КПД машины. Электродвижущая сила якоря. Электромагнитный момент. Магнитное поле машины при нагрузке. Основные полюса. Искрение на коллекторе. Добавочные полюса. Способы возбуждения машин постоянного тока. Область применения машин постоянного тока.</p>	0.5			5	<p>Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1</p>	<p>Решение задач, Рабочая тетрадь</p>	<p>Решение задач, Рабочая тетрадь, Тестирование</p>	
3	<p>Раздел 3. Электроснабжение</p>								

3.1	<p>Основы электроснабжения</p> <p>Основные понятия и определения. Терминологический словарь. Общие вопросы электроснабжения. Топливо-энергетический комплекс России. Единая энергетическая система России. Тарифы на электроэнергию. Рынок электроэнергии. Требования к системам электроснабжения. Источники питания и пункты приема электроэнергии.</p>	0.5				5	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Рабочая тетрадь, Решение задач	Рабочая тетрадь, Решение задач, Тестирование
3.2	<p>Схемы распределения электроэнергии</p> <p>Общие сведения. Выбор номинальных напряжений. Источники питания и требования к надёжности электроснабжения. Схемы подключения источников питания. Типы электроподстанций. Принципы выбора схем распределения электроэнергии. Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6...10 кВ. Схемы городских распределительных сетей напряжением до 10 кВ. Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ. Схемы осветительных сетей. Напряжение осветительных сетей. Главные схемы электростанций и подстанций: общие сведения, виды схем.</p>	0.5				5	Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1	Рабочая тетрадь, Решение задач	Рабочая тетрадь, Тестирование, Решение задач
3.3	<p>Схемы электроснабжения (по отраслям хозяйственной деятельности).</p> <p>Принципы и основы построения схем</p>	0.5				5	Осн. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь	Рабочая тетрадь, Тестирование

	электрообеспечения. Схемы электрообеспечения объектов. Схемы электрообеспечения промышленных предприятий. Схемы электрических сетей городов. Сельские системы электрообеспечения.							
3.4	Расчёты в электрических сетях Определение расчетной нагрузки. Расчетная нагрузка промышленных предприятий. Графики электрических нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок. Последовательность расчёта электрических нагрузок. Расчетная нагрузка городской сети. Определение расчетной нагрузки в сельских электрических сетях. Методы выбора сечения проводов в сельских линиях электропередачи. Расчет электрических сетей по потере напряжения. Расчет разомкнутых трёхфазных сетей с равномерной нагрузкой фаз по потере напряжения. Расчет магистралей трёхфазного тока при постоянном сечении проводов. Расчет разомкнутых трёхфазных сетей с неравномерной нагрузкой фаз. Короткие замыкания и замыкания на землю в системах электрообеспечения. Расчет токов КЗ в установках напряжением ниже 1000 В.	0.5			5	Осн. лит-ра № 2	Рабочая тетрадь	Рабочая тетрадь, Тестирование
Итого по 2 курсу 5 сессии		6			66			
2 курс / 6 сессия								
1	Раздел 1. Общая электротехника							

1.1	<p>Линейные электрические цепи постоянного тока</p> <p>Особенности цепей постоянного тока Основные определения, топологические параметры и методы расчетов электрических цепей. Законы Кирхгофа в цепях постоянного тока. Расчет цепей постоянного тока с одним источником ЭДС. Расчеты сложных цепей постоянного тока непосредственно по 1-му и 2-му законам Кирхгофа. Баланс мощностей цепи постоянного тока.</p>		0.5	7	Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Тестирование, Решение задач
1.2	<p>Основные понятия о синусоидальных процессах</p> <p>Анализ и расчеты цепей синусоидального тока. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Изображение синусоидальных величин вращающимися векторами. Векторные диаграммы. Действующие значения синусоидальных процессов. Элементы в цепи синусоидального тока. Полное, активное и реактивное сопротивления цепи. Цепи с последовательным и параллельным соединением элементов. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Коэффициенты мощности и КПД. Эквивалентные параметры линейного пассивного двухполюсника.</p>	2	0.5	7	Доп. лит-ра № 1	Лабораторная работа, Решение задач	Лабораторная работа, Тестирование, Решение задач
1.3	<p>Комплексный метод расчета электрических цепей</p>		0.5	7	Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Решение задач, Тестирование

	Изображение синусоидальных ЭДС напряжений и токов комплексными числами. Сущность комплексного метода расчета электрических цепей. Изображение в комплексной форме уравнений связи между мгновенными синусоидальными током и напряжением в идеализированных элементах цепи R,L,C. Переход от комплексных токов и напряжений к соответствующим синусоидальным напряжениям и токам. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивление, проводимость, мощность. Расчеты электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединениях элементов. Расчеты сложных цепей на основе 1-го и 2-го законов Кирхгофа.							
1.4	Трехфазные электрические цепи Трехфазная система ЭДС. Соединение трехфазной цепи «звездой» и «треугольником» и их особенности. Фазные и линейные токи и напряжения. Основные преимущества трехфазных цепей по сравнению с однофазными. Симметричный и несимметричный режимы работы трехфазной цепи. Мощность трехфазной электрической цепи. Общее понятие о вращающемся магнитном поле.			0.5	7	Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Тестирование, Решение задач
2	Раздел 2. Электротехнические устройства							

2.1	<p>Трансформаторы</p> <p>Назначение и принцип действия. Холостой ход и короткое замыкание трансформатора. Нагрузка трансформатора. Схема замещения. Внешняя характеристика трансформатора. КПД трансформатора.</p>	2	1	7	<p>Осн. лит-ра № 1</p> <p>Доп. лит-ра № 1</p>	<p>Лабораторная работа, Решение задач</p>	<p>Лабораторная работа, Решение задач, Тестирование</p>
2.2	<p>Машины постоянного и переменного тока</p> <p>Устройство трехфазных асинхронных машин. Вращающееся магнитное поле. Режимы работы трехфазной асинхронной машины. Электродвижущие силы, индуцируемые в обмотках статора и ротора. Токи в обмотках ротора. Электромагнитный момент. Активная мощность и КПД. Реактивная мощность и коэффициент мощности. Механическая характеристика. Пуск асинхронных двигателей. Устройство синхронных машин. Работа синхронных машин в режимах двигателя и генератора. Уравнения электрического состояния и векторная диаграмма синхронного двигателя. Электромагнитный момент и угловая характеристика синхронного двигателя. Регулирование коэффициента мощности синхронного двигателя. U-образные характеристики. Пуск синхронного двигателя. Устройство машин постоянного тока и получение ЭДС. Конструктивные элементы машины постоянного тока. Режимы работы машины постоянного тока. КПД машины. Электродвижущая сила якоря. Электро-</p>			7	<p>Осн. лит-ра № 1</p> <p>Доп. лит-ра № 1</p>	<p>Решение задач</p>	<p>Решение задач, Тестирование</p>

	магнитный момент. Магнитное поле машины при нагрузке. Основные полюса. Искрение на коллекторе. Добавочные полюса.							
3	Раздел 3. Электроснабжение							
3.1	Схемы распределения электроэнергии Общие сведения. Выбор номинальных напряжений. Источники питания и требования к надёжности электроснабжения. Схемы подключения источников питания. Типы электроподстанций. Принципы выбора схем распределения электроэнергии. Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6...10 кВ. Схемы городских распределительных сетей напряжением до 10 кВ. Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ. Схемы осветительных сетей. Напряжение осветительных сетей. Главные схемы электростанций и подстанций: общие сведения, виды схем.	2	1	6	Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Тестирование, Решение задач	
3.2	Расчёты в электрических сетях Определение расчетной нагрузки. Расчётная нагрузка промышленных предприятий. Графики электрических нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок. Последовательность расчёта электрических нагрузок. Расчётная нагрузка городской сети. Определение расчётной		2	8	Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Решение задач, Тестирование	

	нагрузки в сельских электрических сетях. Методы выбора сечения проводов в сельских линиях электропередачи. Расчёт электрических сетей по потере напряжения. Расчёт разомкнутых трёхфазных сетей с равномерной нагрузкой фаз по потере напряжения. Расчёт магистралей трёхфазного тока при постоянном сечении проводов. Расчёт разомкнутых трёхфазных сетей с неравномерной нагрузкой фаз. Короткие замыкания и замыкания на землю в системах электроснабжения. Расчёт токов КЗ в установках напряжением ниже 1000 В.							
4	Дифференцированный зачет				1	4		
Итого по 2 курсу 6 сессии			6	6	1	60		
Итого по дисциплине		6	6	6	1	126		

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен разрабатывать технологии повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивать эффективность выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства (ОПК-5);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-5.1. Знает	Знать закономерности и принцип действия электротехнических устройств, применяемых для повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивания эффективности выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ОПК-5.2. Умеет	Уметь применять электротехнические устройства для повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивания эффективности выбранных материалов, технологий, методов	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы

	организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства				
ОПК-5.3. Владеет	Владеть навыками разработки технологий повышения качества жилищно-коммунальных услуг, а также навыками оценивания эффективности выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-5.1. Знает	Знать закономерности и принцип действия электротехнических устройств, применяемых для повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивания эффективности выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства	Тестовые задания первого уровня, Лабораторная работа, Решение задач, Рабочая тетрадь
ОПК-5.2. Умеет	Уметь применять электротехнические устройства для повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивания эффективности выбранных материалов, технологий, мето-	Рабочая тетрадь, Лабораторная работа, Решение задач

	дов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства	
ОПК-5.3. Владеет	Владеть навыками разработки технологий повышения качества жилищно-коммунальных услуг, а также навыками оценивания эффективности выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства	Решение задач, Лабораторная работа

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Тестовые задания первого уровня

1. В основе принципа действия трансформатора лежат?

Выберите один ответ.

- a. Законы Кирхгофа
- b. Закон Ома

2. Тетрод отличается от триода наличием...

Выберите один ответ.

- a. Катода
- b. Анода
- c. Экранирующей сетки
- d. Управляющей сетки

3. Характеристика холостого хода генератора с независимым возбуждением - эта зависимость ...

Выберите один ответ.

- a. $I = f(I_{нагр})$
- b. $U = f(I_{ВОЗБ})$
- c. $U = f(I_{НАГР})$.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестирования

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки:

- **отлично** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 91 – 100 %;
- **хорошо** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 75 – 90 %;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 74 %;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет не более 40 %.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Решение задач по расчет цепей.

Пример задачи.

Определить электродвижущую силу и напряжение на зажимах щелочной аккумуляторной батареи, если известно, что внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи $r_0 = 0,08$ Ом, сопротивление внешней цепи $R = 1$ Ом и величина тока в цепи $I = 23$ А

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения решения задач

Критерии оценки

5 (отлично) выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

4 (хорошо) выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 (удовлетворительно) выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

2 (неудовлетворительно) выставляется студенту, если: задача решена неправильно, или задача не решена.

Лабораторная работа

Лабораторная работа 1. Изучение электроизмерительных приборов. Сборка электрических цепей

1. Изучение электроизмерительных приборов
2. Определение погрешности измерений
3. Сборка электрической цепи и измерение тока и напряжения

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.

Критерии оценки:

- **отлично** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером и графическими редакторами, применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;

- **хорошо** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, проследивать причинно-следственные связи;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи.

Рабочая тетрадь

Студенты дают письменные ответы на ряд контрольных вопросов по дисциплине

Примерный перечень вопросов:

Что называется постоянным током?

Что понимается под

названием «электрическая схема»?

Какие элементы составляют электрическую цепь?

В каком направлении течёт ток во внешней и внутренней цепях электрической схемы?

Что такое ветвь и узел в электрической цепи?

Что такое неразветвлённая и разветвлённая электрическая цепь?

Что понимается под названием «контур» в электрической цепи?

Как читается закон Ома для участка цепи и всей цепи?

Что называется падением напряжения?

Как читаются 1 и 2-й законы Кирхгофа?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания заполнения рабочей тетради

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом письменного ответа в рабочей тетради максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию, владение навыками практической деятельности, приводятся примеры из практики

Критерии оценки:

- **отлично** выставляется студенту, если в письменных ответах в рабочей тетради полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности;

- **хорошо** выставляется студенту, если в письменном ответе в рабочей тетради раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если в письменном ответе в рабочей тетради отражено, только основное, но не последовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать ин-

формацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если в письменном ответе в рабочей тетради не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 2 курс / 6 сессия

1. Электрический ток и напряжение. Мгновенная мощность
2. Идеальные элементы электрической цепи – сопротивление, индуктивность, емкость
3. Соотношение между током и напряжением в идеальных элементах электрической цепи
4. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей постоянного тока
5. Расчет простых цепей постоянного тока
6. Расчет сложных цепей постоянного тока по 1-му и 2-му законам Кирхгофа
7. Баланс мощностей цепи постоянного тока
8. Синусоидальные ток, напряжение и их действующие значения
9. Идеальные элементы цепи синусоидального тока
10. Цепь с последовательным соединением R, L, C при синусоидальном напряжении
11. Цепь с параллельным соединением R, L, C при синусоидальном напряжении
12. Мощность цепи синусоидального тока
13. Векторные диаграммы цепей синусоидального тока
14. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока
15. Баланс мощностей цепи синусоидального тока
16. Резонанс в последовательной цепи из элементов R, L, C (резонанс напряжений)
17. Резонанс в параллельной цепи из элементов R, L, C (резонанс токов)
18. Особенности расчета цепей синусоидального тока при наличии взаимных индуктивностей
19. Цепь с трансформаторной связью между катушками
20. Трехфазные электрические цепи
21. Соединение трехфазной цепи «звездой»
22. Соединение трехфазной цепи «треугольником»
23. Мощность трехфазной цепи
24. Нелинейные электрические элементы и их параметры
25. Графический метод расчета простых нелинейных цепей постоянного тока
26. Законы и параметры магнитных цепей
27. Электромагнитные процессы в катушке с ферромагнитным сердечником (уравнение и схема замещения)
28. Назначение и принцип действия трансформатора
29. Режимы холостого хода и короткого замыкания трансформатора
30. Векторная диаграмма и схема замещения трансформатора
31. Внешняя характеристика трансформатора и его КПД
32. Асинхронный двигатель
33. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя
34. Механические характеристики асинхронного двигателя
35. Пуск асинхронных двигателей
36. Устройство и принцип действия синхронной машины
37. Внешние характеристики синхронного генератора.
38. Включение синхронных генераторов на параллельную работу.
39. Пуск в ход синхронных двигателей

40. Синхронные компенсаторы
41. Устройство и принцип действия машин постоянного тока
42. Механическая характеристика двигателя постоянного тока и
43. Способы регулирования его частоты вращения
44. Основные понятия и определения. Терминологический словарь.
45. Общие вопросы электроснабжения.
46. Топливо-энергетический комплекс России. Единая энергетическая система России.
47. Тарифы на электроэнергию. Рынок электроэнергии.
48. Требования к системам электроснабжения. Источники питания и пункты приема электроэнергии.
49. Выбор номинальных напряжений.
50. Источники питания и требования к надёжности электроснабжения.
51. Схемы подключения источников питания. Типы электроподстанций.
52. Принципы выбора схем распределения электроэнергии. Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6...10 кВ.
53. Схемы городских распределительных сетей напряжением до 10 кВ.
54. Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ.
55. Схемы осветительных сетей. Напряжение осветительных сетей.
56. Главные схемы электростанций и подстанций: общие сведения, виды схем.
57. Принципы и основы построения схем электроснабжения.
58. Схемы электроснабжения объектов.
59. Схемы электроснабжения промышленных предприятий.
60. Схемы электрических сетей городов. Сельские системы электроснабжения.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания дифзачета

Допуском к дифференцированному зачету является предоставление результатов тестирования и выполненных практических заданий на занятиях.

При оценке ответа на дифференцированном зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки:

- **отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается от-

существование навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Основы микроэлектроники : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь .— СПб. : Лань, 2008 .— 384 с.
2. Земляков, В.Л. Электротехника и электроника : учебник / В.Л. Земляков ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Факультет высоких технологий. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. - 304 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108>.

Дополнительная литература

1. Общая электротехника и основы промышленной электроники : Учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по неэлектр. спец. напр. подг. дипл. спец. в области техники и технологии / Г. Г. Рекус .— М. : Высшая школа, 2008 .— 654 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия
https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

3. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 108(ФМ)	Лекционная	магазин МЕ-4, осциллограф ОСУ-10В, осциллограф С1, стенды ОАВТ, трансформатор, учебная мебель, учебно-методические пособия
Аудитория 215(ФМ)	Семинарская, Для лабораторных занятий, Для практических занятий	анализатор импульсов АИ-256, генераторы, генератор измерительный, генератор стандартных сигналов, измеритель магнитной индукций, измеритель параметров, индикатор нуля ф510, источник питания УИП-1, магазин сопротивлений, магнит, микровольтамперметр, мост постоянного тока, мост универсальный, осциллографы ОСУ-10В, осциллограф С1-49, осциллограф с-1-15, осциллографы с1, осциллографы школьные, потенциометр Р-306, прибор "Сура", приборы "Алтай", рабочие места студента КЛ-210, спектрометр высокого разряжения РЯ-2305, стабилизатор тока, станции паяльные АТР-1101, стенды радиотехнические, учебная мебель, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы, частомеры.
Аудитория 301 (ФМ)	Для самостоятельной работы	компьютеры в сборе, принтер, сканер, учебная мебель
Аудитория 307(ФМ)	Для консультаций, Для контроля и аттестации	нетбук, учебная мебель, экран, учебно-наглядные материалы
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	компьютеры в сборе, ксерокс, принтер, учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-методические материалы