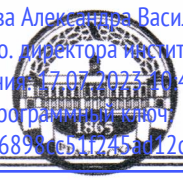


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 07.07.2022 19:47:15
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76896c5b1745ad12c3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра «Электроснабжение и электротехника имени академика И.А. Будзко»



УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института
агробиотехнологии
Д. А. Рябов
2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.27 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»
для подготовки бакалавров
(академический бакалавриат)

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01– Биотехнология
Направленность: Биотехнология

Курс 1
Семестр 2

Форма обучения: Очная
Год начала подготовки: 2022

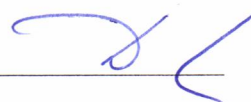
Разработчик: Загинайлов В.И., д.т.н., профессор

«01» 09 2022г.



Рецензент Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор

«01» 09 2022 г.




Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки: 19.03.01– Биотехнология

Программа обсуждена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники им. акад. И.А. Будзко протокол № 2 от 01.09.2022г.

И.о. заведующего кафедрой Стушкина Н.А., к.т.н., доцент

«01» 09 2022 г.



Согласовано:

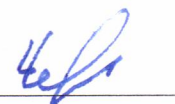
Председатель учебно-методической комиссии
института агробиотехнологии
Шитикова А.В., д.с.-х.н., доцент



протокол 2 от 15.09.2022
«15» 09 2022 г.

Заведующий и.о. выпускающей кафедрой "Биотехнология"
Чердниченко М.Ю., к.б.н., доцент

«06» 09 2022 г.



/Заведующий отделом комплектования ЦНБ
(подпись)



Ермилова В. В.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СО- ОТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВА- ТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	8
4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	15
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценива- ния	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИ- НЫ.....	22
7.1. Основная литература	22
7.2. Дополнительная литература	22
7.3. Нормативные правовые акты	22
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	23
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРА- ВОЧНЫХ СИСТЕМ	23
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИ- НЫ.....	27
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	24
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.27 «Электротехника и электроника» для подготовки бакалавра по направлению 19.03.01– Биотехнология, направленность: Биотехнология.

Цель освоения дисциплины: изучение студентами методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей как математических моделей электротехнических объектов и использования их в технологических процессах биотехнологического производства. Дисциплина «Электротехника и электроника» способствует развитию у студентов логического и абстрактного мышления с практической реализацией ее содержания, развитие способности:

- изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;
- проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний;
- эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции;
- создания, распространения и использования цифровых технологий в технологических процессах биотехнологического производства; получения базовых знаний о современных цифровых технологиях, используемых в профессиональной деятельности и практические навыки их использования.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 19.03.01– Биотехнология, направленность: Биотехнология.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторов достижения компетенций): ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3); ОПК-5 (ОПК-5.2; ОПК-5.3).

Краткое содержание дисциплины: Электрическая цепь и ее основные элементы. Основные законы электрических цепей. Расчет неразветвленных электрических цепей. Закон Ома. Методы расчета разветвленных электрических цепей. Законы Кирхгофа. Линейные электрические цепи синусоидального тока. Основные элементы цепи синусоидального тока. Расчет цепей синусоидального тока. Трехфазные цепи. Схемы соединения и расчет трехфазных цепей. Пассивные двухполюсники и четырехполюсники. Нелинейные электрические цепи. Электрические цепи с несинусоидальными ЭДС, напряжениями и токами. Магнитные цепи. Электрические машины и аппараты. Электронные приборы, устройства и измерения электрических и неэлектрических величин. Электрофизические свойства биообъектов и системы управления сельскохозяйственными технологиями.

Общая трудоемкость дисциплины: в 2 семестре: 108 часа (2 зачетных единицы).

Промежуточный контроль: в 2 семестре: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: изучение студентами методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей как математических моделей электротехнических объектов и использования их в технологических процессах биотехнологического производства. Дисциплина «Электротехника и электроника» способствует развитию у студентов логического и абстрактного мышления с практической реализацией ее содержания, развитие способности:

- изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;
- проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний;
- эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции;
- создания, распространения и использования цифровых технологий в технологических процессах биотехнологического производства; получения базовых знаний о современных цифровых технологиях, используемых в профессиональной деятельности и практические навыки их использования.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Электротехника и электроника» включена в перечень ФГОС ВО в обязательной части. Реализация в дисциплине требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по направлению подготовки Б1.О.27 «Электротехника и электроника». Дисциплина непосредственно базируется на таких предшествующих курсах, как высшая математика (1 курс), физика (1 курс) информатика (1 курс) и общая биология (1 курс), опираясь на следующие разделы перечисленных дисциплин: математический анализ, теории вероятностей и абстрактные понятия высшей математики; физика твердого тела, постоянный ток, магнитное поле, теория электромагнитного поля, волновые и квантовые свойства света, строение атома; энергетический обмен в клетке, автотрофный и гетеротрофный тип обмена веществ в клетке, программы Word, Excel, Mathcad и др. Она является основополагающей для изучения курсов: процессы и аппараты биотехнологии; основы биоинформатики; цифровые технологии в биологии; системы автоматизированного проектирования в биотехнологии; основы научных исследований в биотехнологии; безопасность жизнедеятельности.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся

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

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	применять основные законы математических и естественных наук, для решения типовых задач профессиональной деятельности	основными законами математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных профессиональных задач	основные законы математических и естественных наук для решения стандартных профессиональных задач	использовать основные законы математических и естественных наук для решения стандартных профессиональных задач	основными законами математических и естественных наук для решения стандартных профессиональных задач
2	ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых ин-	ОПК-4.1 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	проектированием решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

		женерных и технологических знаний	ОПК – 4.2 Демонстрирует знания в области инженерных расчетов, методов и средств проектирования приводов стационарных сельскохозяйственных машин	инженерные расчеты, методы и средств проектирования приводов стационарных сельскохозяйственных машин	осуществлять инженерные расчеты, используя методы и средств проектирования приводов стационарных сельскохозяйственных машин	инженерными расчетами, методами и средствами проектирования приводов стационарных сельскохозяйственных машин
			ОПК – 4.3 Владеет навыками расчетов типовых деталей, сборочных единиц и механизмов машин	методы расчетов типовых деталей, сборочных единиц и механизмов машин	проводить расчеты типовых деталей, сборочных единиц и механизмов машин	навыками расчетов типовых деталей, сборочных единиц и механизмов машин
3	ОПК – 5	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ОПК – 5.2 Контролирует технологические параметры производства и эксплуатации оборудования на основе знаний требований к качеству выполнения биотехнологических операций	методы контроля технологические параметры производства и эксплуатации оборудования на основе знаний требований к качеству выполнения биотехнологических операций	контролировать технологические параметры производства и эксплуатации оборудования на основе знаний требований к качеству выполнения биотехнологических операций	методами контроля технологические параметры производства и эксплуатации оборудования на основе знаний требований к качеству выполнения биотехнологических операций
			ОПК – 5.3 Владеет навыками ведения и оптимизации основных технологических процессов, определения надежности проектируемого оборудования	навыки ведения и оптимизации основных технологических процессов, определения надежности проектируемого оборудования	осуществлять ведения и оптимизации основных технологических процессов, определения надежности проектируемого оборудования	навыками ведения и оптимизации основных технологических процессов, определения надежности проектируемого оборудования

В результате освоения компетенций ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 обучающиеся должны

- знать основные цифровые инструменты решения профессиональных задач (Mathcad, MS Office: Word, Excel и др.);
- уметь применять соответствующий физико-математический аппарат для анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с использованием специализированных инженерных расчетных программ (Workbench, Simulink);
- владеть методами анализа и представления результатов инженерных расчетов с использованием современных цифровых технологий (Excel, PowerPoint и др.).

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ в 2-ом семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
	Семестр №2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа:	76,25
Аудиторная работа, в т.ч.	76,25
лекции (Л)	38
практические занятия (ПЗ)	38
лабораторные работы (ЛР)	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	31,75
Контрольная работа (подготовка)	10
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)	12,75
Подготовка к зачету	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Линейные электрические цепи	27,75	12	12		3,75
Раздел 2 Нелинейные электрические цепи	14	6	6		2
Раздел 3. Электрические машины и аппараты	14	6	6		2
Раздел 4. Электронные приборы и устройства.	14	6	6		2
Раздел 5. Электрофизические свойства биообъектов и системы управления их производством	19	8	8		3
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Контрольная работа (подготовка)	10				10
Подготовка к зачету	9				9
Итого по дисциплине	108	38	38	0,25	31,75

Введение

Раздел 1. Линейные электрические цепи.

Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока

Определение электротехники как науки. Особенности электрической энергии. История становления и развития электротехники и электроники. Вклад отечественных

учёных в развитие электротехники и электроники. Роль электротехники и электроники в агропромышленном производстве. Основные понятия и определения. Элементы электрической цепи и её топология. Классификация цепей. Схемы замещения источников энергии и их взаимные преобразования. Вольтамперные характеристики источников электрической энергии. Электрические цепи постоянного тока. Расчеты неразветвленных электрических цепей. Закон Ома. Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей.

Методы расчета разветвленных электрических цепей. Законы Кирхгофа. Структурные преобразования схем замещения цепей (последовательное, параллельное, смешанное, звезда-треугольник, треугольник-звезда). Расчет эквивалентных сопротивлений. Составление и решение уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Потенциальная диаграмма. Мощность и баланс мощностей разветвленных электрических цепей.

Тема 1.2. Электрические цепи синусоидального тока.

Получение синусоидальной электродвижущей силы (ЭДС). Основные параметры синусоидальных функций времени. Способы представления синусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Среднее и действующее значение синусоидальных величин.

Методы расчета электрических цепей синусоидального тока. Анализ электрических процессов в цепях с резистивным, индуктивным и ёмкостным элементами с помощью векторных диаграмм и комплексных чисел. Треугольники сопротивлений и проводимостей цепи. Мощности цепи синусоидального тока

Резонансы в цепях синусоидального тока. Коэффициент мощности цепи переменного тока. Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Двухполюсники и четырёхполюсники. Уравнения и схемы замещения.

Тема 1.3. Трёхфазные цепи.

Получение системы трёхфазных ЭДС. Способы соединения фаз трёхфазных источников и приёмников электрической энергии. Расчёт фазных и линейных напряжений и токов трёхфазных цепей. Расчёт симметричных и несимметричных режимов трёхфазных цепей. Расчет и анализ аварийных режимов работы трехфазных цепей. Мощности трёхфазной цепи.

Раздел 2. Нелинейные электрические цепи

Тема 2.1 Характеристики нелинейных элементов. Вольтамперные характеристики. Расчёт нелинейных цепей постоянного тока графическими методами. Расчёт нелинейных цепей переменного тока.

Тема 2.2. Высшие гармоники в электрических цепях. Электрические цепи с несинусоидальными ЭДС, напряжениями и токами. Разложение несинусоидальных периодических функций времени в тригонометрический ряд Эйлера-Фурье. Расчет однофазных цепей несинусоидального тока.

Тема 2.3. Магнитные цепи. Основные магнитные величины и свойства ферромагнитных материалов. Основные законы магнитных цепей. Методы расчёта магнитных цепей при постоянной магнитодвижущей силе.

Раздел 3. Электрические машины и аппараты

Тема 3.1. Трансформаторы. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Характеристики и параметры трансформатора. Автотрансформаторы. Сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы. Силовые трёхфазные трансформаторы.

Тема 3.2. Электрические машины. Машины постоянного тока (МПТ). Устройство и принцип действия МПТ. Схемы возбуждения МПТ. Работа МПТ в режиме генератора и двигателя. Стартерные машины. Синхронные машины (СМ). Устройство и принцип действия СМ. Работа СМ в режиме генератора. Асинхронные двигатели (АД). Устройство и принцип действия трёхфазного АД. Схемы включения асинхронных двигателей. Сравнительные характеристики и области применения электрических машин постоянного и переменного токов. Методы и средства проектирования приводов стационарных сельскохозяйственных машин.

Тема 3.3. Аппаратура защиты и управления электрических цепей. Автоматические выключатели и предохранители с плавкими вставками. Тепловые реле. Реле и магнитные пускатели.

Раздел 4. Электронные приборы и устройства.

Тема 4.1. Физические основы работы полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Транзисторы (биполярные и полевые). Вольтамперные характеристики полупроводниковых приборов. Схемы включения. Интегральные микросхемы.

Тема 4.2. Электронные устройства. Однополупериодная и двухполупериодная однофазная и многофазная схемы выпрямления. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов. Операционные усилители. Импульсные устройства. Формирователи импульсов. Ключи. Триггеры. Генераторы. Системы счисления (двоичная, десятичная). Алгебра Буля. Основные логические операции и способы их аппаратной реализации. Логические и цифровые устройства. Ключи. Триггеры. Цифровые устройства. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Контроллеры и микропроцессоры

Тема 4.3 Приборы измерения и первичные преобразователи электрических и неэлектрических величин. Классификация, устройство и схемы включения приборов и первичных преобразователей электрических величин: тока, напряжения, мощности и электрической энергии. Классификация, устройство и схемы включения приборов и первичных преобразователей неэлектрических величин: влажности воздуха и материалов, температуры, давления, перемещения, силы и др. параметров

Раздел 5. Электрофизические свойства биообъектов и системы управления их производством

Тема 5.1 Системы управления живых организмов и производством сельскохозяйственной продукции.

Электротехнологии сельскохозяйственного производства. Эволюция сельскохозяйственных технологий и их систем контроля и управления качеством сельскохозяйственной продукции. Основные свойства и параметры жизнеобеспечения биообъектов. Биопотенциалы живых организмов.

Производство энергии клетками живых организмов. Использование электрической энергии при переносе веществ через мембраны биологических клеток. Информационно-управляющие системы живых организмов

Классификация биологических объектов и сельскохозяйственных технологий. Управление параметрами жизнеобеспечения биологических объектов. Системы управления производством сельскохозяйственной продукции.

Тема 5.2. Качество и надежность выполнения биотехнологических операций. Параметры качества электрической энергии и выполнения биотехнологических операций: классификация, контроль, измерение и управление. Параметры надежности систем электроснабжения и проектируемого оборудования биотехнологических операций. Определение надежности проектируемого оборудования биотехнологических операций.

4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/ практические занятия и контрольные мероприятия

№ п.п.	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенций)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во, час.
Раздел 1. Линейные электрические цепи.					24
1	Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока	Лекция 1. Расчет неразветвленных электрических цепей. Закон Ома.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
		ПЗ № 1. Расчет неразветвленной электрической цепи постоянного тока	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Защита решения задачи	2
		Лекция 2. Методы расчета разветвленных электрических цепей. Законы Кирхгофа	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
		ПЗ № 2. Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Защита решения задачи	2
2	Тема 1.2. Электрические цепи синусоидального тока	Лекция 3. Основные параметры синусоидальных функций времени.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
		ПЗ № 3. Анализ активных и реактивных элементов цепи синусоидального тока	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Защита решения задачи	2
		Лекция 4. Методы расчета электрических цепей синусоидального тока.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
		ПЗ № 4. Расчет цепей синусоидального тока	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Защита решения задачи	2

		Лекция 5. Резонансы в цепях переменного тока. Индуктивно-связанные цепи.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
		ПЗ № 5. Понятие о двухполюсниках и четырехполюсниках в электрических цепях	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Дискуссия	2
3	Тема 1.3. Трёхфазные цепи	Лекция 6. Трёхфазные электрические цепи	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
		ПЗ № 6. Расчет трёхфазных цепей переменного тока	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Защита решения задачи	2
Раздел 2. Нелинейные электрические цепи					12
4	Тема 2.1 Характеристики нелинейных элементов.	Лекция 7. Характеристики нелинейных элементов.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
		ПЗ № 7 Расчёт нелинейных цепей постоянного тока графическими методами.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Защита решения задачи	2
5	Высшие гармоники в электрических цепях.	Лекция 8. Электрические цепи с несинусоидальными ЭДС, напряжениями и токами.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
		ПЗ № 8. Расчет однофазных цепей несинусоидального тока.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Защита решения задачи	2
6	Тема 2.3. Магнитные цепи.	Лекция 9. Основные магнитные величины и свойства ферромагнитных материалов.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
		ПЗ № 9. Расчёта магнитных цепей при постоянной магнитодвижущей силе.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Защита решения задачи	2
Раздел 3. Электрические машины и аппараты					12
7	Тема 3.1. Трансформаторы.	Лекция 10. Устройство и принцип действия силовых трансформаторов и автотрансформаторов	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)		2
		ПЗ № 10. Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов: тока и напряжения	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)	Дискуссия	2
8	Тема 3.2. Электрические машины.	Лекция 11. Устройство и принцип действия электрических машин.	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)		2
		ПЗ № 11. Выбор электропривода стационарных сельскохозяйственных машин	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)	Защита решения задачи	2
9	Тема 3.3. Аппаратура защиты и управления.	Лекция 12. Устройство и принцип действия аппаратуры защиты и управления	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2,		2

			ОПК-4.3)		
		ПЗ № 12. Расчет и выбор аппаратура защиты и управления электроприводами	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)	Защита решения задачи	2
Раздел 4. Электронные приборы и устройства.					12
10	Тема 4.1. Физические основы работы полупроводниковых приборов	Лекция 13. Элементная база электроники. Диоды, стабилитроны, тиристоры, транзисторы	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)		2
		ПЗ № 13. Устройство и принцип действия полупроводниковых приборов	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)	Дискуссия	2
	Тема 4.2. Электронные устройства	Лекция 14. Устройство и принцип действия электронных устройств	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)		2
		ПЗ № 14. Система счисления, алгебра Буля. Контроллеры и микропроцессоры.	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)	Дискуссия	2
11	Тема 4.3 Приборы измерения и первичные преобразователи	Лекция 15. Устройство и принцип действия приборов и первичные преобразователи	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)		2
		ПЗ № 15. Классификация, устройство и схемы включения приборов и первичных преобразователей электрических величин:	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)	Дискуссия	2
Раздел 5. Электрофизические свойства биообъектов и системы управления их производством					16
12	Тема 5.1 Системы управления живых организмов и производством сельскохозяйственной продукции.	Лекция 16. Электротехнологии сельскохозяйственного производства.	ОПК-5 (ОПК-5.2, ОПК-5.3)		2
		ПЗ № 16. Биообъекты и технологии производства сельскохозяйственной продукции	ОПК-5 (ОПК-5.2, ОПК-5.3)	Дискуссия	2
		Лекция 17. Производство энергии клетками живых организмов.	ОПК-5 (ОПК-5.2, ОПК-5.3)		2
		ПЗ № 17. Информационно-управляющие системы живых организмов	ОПК-5 (ОПК-5.2, ОПК-5.3)	Дискуссия	2
		Лекция 18. Классификация биологических объектов и сельскохозяйственных технологий.	ОПК-5 (ОПК-5.2, ОПК-5.3)		2
		ПЗ № 18. Системы управления производством сельскохозяйственной продукции.	ОПК-5 (ОПК-5.2, ОПК-5.3)	Дискуссия	2
13	Тема 5.2. Каче-	Лекция 19. Тема 5.2. Качество электриче-	ОПК-5		2

ство и надежность выполнения биотехнологических операций	ской энергии и выполнения биотехнологических операций	(ОПК-5.2)		
	ПЗ № 19. Определение надежности систем электроснабжения и проектируемого оборудования биотехнологических операций.	ОПК-5 (ОПК-5.3)	Защита решения задачи	2

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п.п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Линейные электрические цепи.		
1	Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока	Вольтамперные характеристики источников электрической энергии ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2).
	Тема 1.2. Электрические цепи синусоидального тока	Расчет эквивалентных сопротивлений ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2).
	Тема 1.3. Трёхфазные цепи	Расчет и анализ аварийных режимов работы трехфазных цепей. ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2).
Раздел 2. Нелинейные электрические цепи		
2	Тема 2.1 Характеристики нелинейных элементов.	Расчёт нелинейных цепей переменного тока. ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2).
	Тема 2.2 Высшие гармоники в электрических цепях.	Разложение несинусоидальных периодических функций времени в тригонометрический ряд Эйлера-Фурье. ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2).
	Тема 2.3. Магнитные цепи	Основные магнитные величины и свойства ферромагнитных материалов. ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2).
Раздел 3. Электрические машины и аппараты		
3	Тема 3.1. Трансформаторы.	Силовые трёхфазные трансформаторы. ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3).
	Тема 3.2. Электрические машины.	Сравнительные характеристики и области применения электрических машин постоянного и переменного токов. ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3).
	Тема 3.3. Аппаратура защиты и управления.	Устройство и принцип действия магнитных пускателей и промежуточных реле ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3).
Раздел 4. Электронные приборы и устройства.		
4	Тема 4.1. Физические основы работы полупроводниковых приборов	Транзисторы (биполярные и полевые) и их вольтамперные характеристики. ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3).
	Тема 4.1. Физические основы работы полупроводниковых приборов	Устройство и схемы подключения микропроцессора. ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3).
	Тема 4.3 Приборы измерения и первичные преобразователи	Классификация, устройство и схемы включения приборов и первичных преобразователей неэлектрических величин: ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
Раздел 5. Электрофизические свойства биообъектов и системы управления их производством		
5	Тема 5.1 Системы управления живых организмов и производством сельскохозяйственной продукции.	Биопотенциалы живых организмов. ОПК-5 (ОПК-5.2, ОПК-5.3).

№ п.п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 5.2. Качество и надежность выполнения биотехнологических операций	Параметры надежности систем электроснабжения и проектируемого оборудования биотехнологических операций. ОПК-5 (ОПК-5.2, ОПК-5.3).

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Электротехника и электроника» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и инновационным технологиям:

- основные формы теоретического обучения: лекции, консультации, зачет;
- основные формы практического обучения: практические занятия;
- дополнительные формы организации обучения: контрольная работа.

В процессе реализации форм обучения предполагается применение различных методов и средств обучения, соответствующих традиционной и инновационным технологиям. Соотнесенность тем в структуре содержания дисциплины, применяемых для их изучения технологий и соответствующих им форм и методов (и средств) обучения представлены ниже.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме – дискуссии, совместная работа студентов в группе при выполнении практических занятий, междисциплинарное обучение – подготовка студенческих докладов, разбор конкретных ситуаций.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Электротехника и электроника» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает посещение лекций, защита практических работ, дискуссии, контрольная работа.

Промежуточный контроль знаний: зачет.

В учебном процессе применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. Знания оцениваются по двух бальной шкале: «зачет», «не зачет» Для допуска к зачету по дисциплине необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций, выполнить и защитить практические работы, выполнить и защитить контрольную работу.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1. Контрольная работа, выполняемая студентом в течении в семестре, по мере освоения теоретического материала по дисциплине «Электротехника и электроника». Контрольная работа выполняется студентом на практических занятиях и во внеурочное время с использованием любых информационных материалов. Контрольная работа служит для закрепления теоретических знаний, носит расчетный характер и выполняется в электронных таблицах Microsoft Excel, математическом пакете Mathcad, с использованием моделирования расчетов в программе Workbench. Оформляется работа в текстовом редакторе Microsoft Word.

Наряду с лекциями и практическими занятиями выполнение контрольной работы способствует углублению знаний студентов по изучаемой дисциплине. Приступать к выполнению контрольной работы рекомендуется после изучения теоретического материала. Индивидуальное задание на контрольную работу охватывает основные темы изучаемой дисциплины, включая самостоятельное решение задач по темам практических занятий, №: 1 – 4, 6 – 9, 11 – 12, 19.

При выполнении контрольной работы необходимо:

1. Соблюдать очередность выполнения задач.
2. Размерность всех величин давать в системе СИ.
3. Конечные результаты вычислений записывать не более чем с двумя знаками после запятой.
4. При оформлении графического материала учитывать требования ЕСКД.
5. В конце работы указать перечень используемой литературы, год издания методических указаний и дату выполнения работы.

Список литературы включает источники и литературу, которыми пользовался автор при выполнении контрольной работы. Все иллюстрации в работе (схемы, графики, диаграммы) должны обязательно иметь порядковый номер и подписанные подписи. На каждую иллюстрацию необходима соответствующая ссылка в тексте. Контрольная работа должна иметь оглавление и поля в соответствии с принятым стандартом. Работа должна быть оформлена на одной стороне листа и кроме основного текста иметь титульный лист определенной формы. Защита контрольной работы проводится в индивидуальном порядке.

2. Пример задания и защита решения задачи, для текущего контроля знаний обучающихся, по разделу:

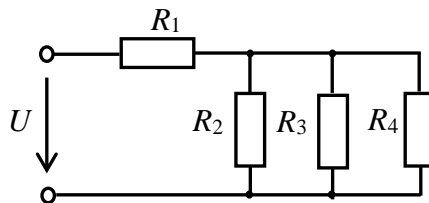
1. Линейные электрические цепи. Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока. ПЗ № 1. Расчет неразветвленной электрической цепи постоянного тока.

Для заданной неразветвленной цепи:

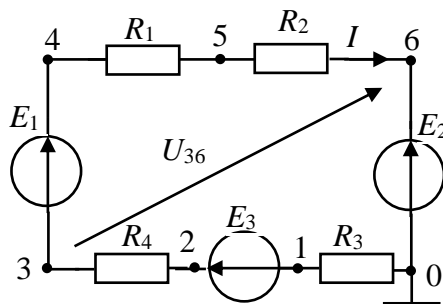
- определить ток цепи;
- определить напряжение *между указанными точками цепи*;
- рассчитать и построить потенциальную диаграмму;
- проверить выполнение баланса мощностей.

Защитить решение задачи по расчету неразветвленной электрической цепи постоянного тока, ответив на вопросы:

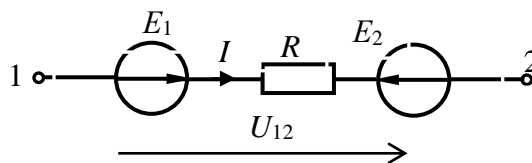
1. Определить эквивалентное сопротивление цепи R_{Σ} при $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = R_3 = R_4 = 15 \text{ Ом}$.



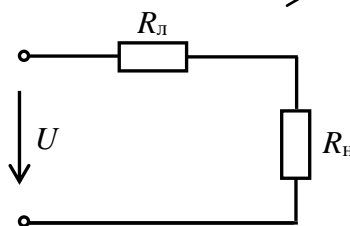
2. Определить ток цепи I и ЭДС E_1 при $U_{36} = 20 \text{ В}$, $E_2 = 10 \text{ В}$, $E_3 = 100 \text{ В}$, $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 6 \text{ Ом}$, $R_4 = 4 \text{ Ом}$.



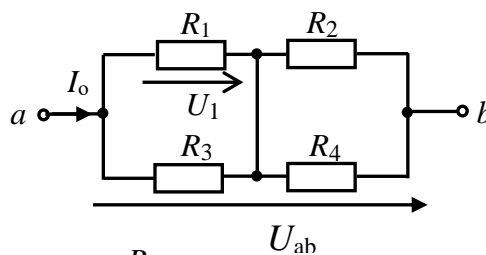
3. Записать выражение для тока на участке цепи 1-2.



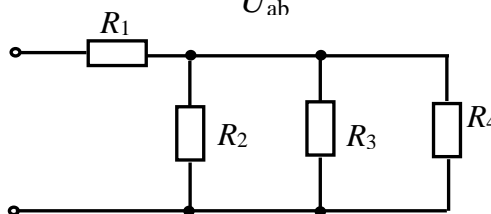
4. Мощность нагрузки $P_H = 200 \text{ Вт}$. Определить напряжение источника, если $R_H = 2 \text{ Ом}$, а $R_{\Sigma} = 1 \text{ Ом}$.



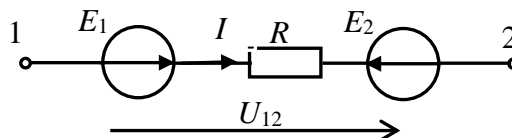
5. Определить общий ток в цепи I_0 , и напряжение на резисторе R_1 , если напряжение $U_{ab} = 36 \text{ В}$, а сопротивление каждого резистора $R = 2 \text{ Ома}$.



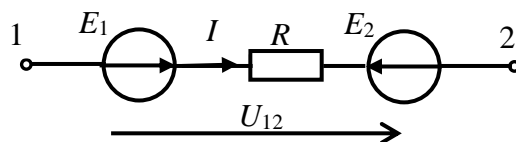
6. Определить входное сопротивление цепи $R_{вх}$ при $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 15 \text{ Ом}$.



7. Определить значение сопротивления R , если $U_{12} = 50 \text{ В}$, $E_1 = 20 \text{ В}$, $E_2 = 10 \text{ В}$, ток $I = 30 \text{ А}$.



8. Определить значение ЭДС E_2 , если $U_{12} = 50$ В, $E_1 = 20$ В, $R = 10$ Ом, ток $I = 10$ А.



3. Пример дискуссии для текущего контроля знаний обучающихся, по разделу: 1. Линейные электрические цепи. Тема 1.2. Электрические цепи синусоидального тока.

Вопросы к дискуссии по теме практического занятия № 5. Понятие о двухполюсниках и четырехполюсниках в электрических цепях:

1. Определить сопротивления \underline{Z} , R и X_L схемы замещения двухполюсника с последовательным соединением элементов R и L при заданных значениях показаний приборов: $U = 100$ В, $I = 10$ А, $P = 500$ Вт.

2. Определить проводимости \underline{Y} , G и B_L схемы замещения двухполюсника с параллельным соединением элементов R и L при заданных значениях показаний приборов: $U = 100$ В, $I = 10$ А, $P = 500$ Вт.

3. Определить сопротивления \underline{Z} , R и X схемы замещения двухполюсника с последовательным соединением элементов при заданном значении комплексной проводимости $\underline{Y} = 0,0012 + j0,006$ См схемы с параллельным соединением этих элементов и изобразить ее схему замещения.

4. Определить проводимости \underline{Y} , G и B схемы замещения двухполюсника с параллельным соединением элементов при заданном значении комплексного сопротивления $\underline{Z} = 10 - j10$ Ом схемы с последовательным соединением этих элементов и изобразить ее схему замещения.

5. По известным значениям коэффициентов четырехполюсника определить параметры эквивалентной Т-образной схемы замещения: $\underline{A} = 5,66 \angle 45^\circ$; $\underline{B} = 12 \angle 25^\circ$ Ом; $\underline{C} = 0,05$ См; $\underline{D} = 5,66 \angle 45^\circ$.

6. По известным значениям коэффициентов четырехполюсника определить параметры эквивалентной П-образной схемы замещения: $\underline{A} = 1,58 \angle 18^\circ$; $\underline{B} = 7,07 \angle 45^\circ$ Ом; $\underline{C} = 0,21 \angle -45^\circ$ См; $\underline{D} = 1,58 \angle -18^\circ$.

4. Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):

1. Основные понятия электротехники. Единицы измерения и условные обозначения электротехнических величин.
2. Электрические цепи постоянного тока. Основные определения: электрическая цепь, напряженность электрического поля, электродвижущая сила, электрический ток, разность потенциалов, напряжение, сопротивление, проводимость.
3. Характеристики источников электрической энергии и потребителей.
4. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи.
5. Понятия электрической схемы, ветви, контура.

6. Основные законы электрических цепей постоянного тока. Обобщенный закон Ома. Законы Кирхгофа.
7. Режимы работы источников электрической энергии.
8. Разветвленные электрические цепи постоянного тока и способы их анализа.
9. Баланс мощностей.
10. Основные соотношения в цепях переменного синусоидального тока. Период, частота, амплитуда, действующее значение, мгновенное значение.
11. Представление синусоидальной функции вращающимся радиус-вектором. Фазовый угол (фаза). Угловая частота тока.
12. Временная диаграмма синусоидальной функции.
13. Понятие векторной диаграммы.
14. Законы Кирхгофа для синусоидального тока.
15. Простейшие электрические цепи переменного тока: а) цепь с активным сопротивлением; б) цепь с индуктивностью; в) цепь с емкостью.
16. Цепь, содержащая активное сопротивление и индуктивность. Векторная диаграмма.
17. Цепь, содержащая активное сопротивление и емкость. Векторная диаграмма.
18. Последовательное соединение R, L, C . Векторная диаграмма.
19. Резонанс напряжений. Векторная диаграмма.
20. Цепь переменного тока с параллельным соединением проводников. Векторная диаграмма.
21. Параллельное соединение R, L, C . Векторная диаграмма.
22. Резонанс токов. Векторная диаграмма.
23. Преобразование последовательного соединения приемников в эквивалентное параллельное и обратно.
24. Мощность в цепи переменного тока. Треугольник мощностей.
25. Коэффициент мощности, физический смысл коэффициента мощности.
26. Трехфазные цепи переменного тока. Основные определения.
27. Получение трехфазной системы ЭДС, напряжений и токов.
28. Четырехпроводная система. Линейные и фазные напряжения, токи, ЭДС.
29. Звезда с нейтральным проводом с симметричной нагрузкой. Векторная диаграмма.
30. Звезда с нейтральным проводом с несимметричной нагрузкой. Векторная диаграмма.
31. Звезда без нейтрального провода и несимметричной нагрузкой. Векторная диаграмма.
32. Трехфазная цепь с потребителем, соединенным по схеме треугольника. Фазные и линейные напряжения и токи.
33. Симметричная нагрузка при соединении приемника треугольником. Векторная диаграмма.
34. Несимметричная нагрузка при соединении приемника треугольником. Векторная диаграмма.
35. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов.

36. Графический метод расчёт нелинейных цепей постоянного тока.
37. Высшие гармоники в электрических цепях.
38. Электрические цепи с несинусоидальными ЭДС, напряжениями и токами.
39. Разложение несинусоидальных периодических функций времени в тригонометрический ряд Эйлера-Фурье.
40. Основные магнитные величины и свойства ферромагнитных материалов.
41. Основные законы магнитных цепей.
42. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
43. Потери мощности и КПД трансформатора
44. Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов: тока, напряжения
45. Устройство и принцип действия машины постоянного тока.
46. Устройство и принцип действия синхронных машин переменного тока.
47. Устройство и принцип действия трёхфазного АД.
48. Схемы включения асинхронных двигателей.
49. Методы и средства проектирования приводов стационарных сельскохозяйственных машин.
50. Аппаратура защиты и управления электрических цепей.
51. Роль электроники в развитии АПК. Классификация электронных приборов.
52. Электропроводность полупроводниковых материалов. Образование электронно-дырочного перехода.
53. Полупроводниковые диоды (выпрямительные, стабилитроны, туннельные, варикапы), их основные характеристики.
54. Транзисторы, полевые транзисторы:
55. Тиристоры: диодный, триодный, симистор, характеристики.
56. Фотоэлектрические приборы: полупроводниковые (фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор).
57. Оптоэлектронные приборы: светодиод, оптоэлектронные пары.
58. Пассивные элементы электроники: конденсаторы, резисторы, трансформаторы, катушки индуктивности.
59. Конструктивная база микроэлектроники: интегральные схемы, их назначение, классификация.
60. Классификация и примеры применения электронных устройств.
61. Выпрямители однофазного и трехфазного токов.
62. Инверторы, ведомые сетью. Автономные инверторы тока и напряжения.
63. Операционные усилители, их характеристики и параметры, примеры применения: усилитель постоянного тока, сумматор, интегратор, дифференциатор.
64. Импульсные устройства: вид и параметры импульсных сигналов.
65. Триггеры: их характеристики, параметры, применение.
66. Системы счисления. Алгебра Буля
67. Логические элементы, шифраторы, дешифраторы, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
68. Устройство и схемы подключения микропроцессора

- 69.. Классификация, устройство и схемы включения приборов и первичных преобразователей электрических величин: тока, напряжения, мощности и электрической энергии.
- 70.Классификация, устройство и схемы включения приборов и первичных преобразователей неэлектрических величин: влажности воздуха и материалов, температуры, давления, перемещения, силы и др. параметров
- 71.Эволюция сельскохозяйственных технологий и их систем контроля и управления качеством сельскохозяйственной продукции.
72. Основные свойства и параметры жизнеобеспечения биообъектов.
73. Биопотенциалы живых организмов.
- 74.Производство энергии клетками живых организмов.
. Информационно-управляющие системы живых организмов
- 75.Классификация биологических объектов и сельскохозяйственных технологий.
- 76.Управление параметрами жизнеобеспечения биологических объектов.
- 77.Системы управления производством сельскохозяйственной продукции.
- 78.Параметры качества электрической энергии и выполнения биотехнологических операций
- 79.Параметры надежности систем электроснабжения и проектируемого оборудования биотехнологических операций.
- 80.Определение надежности проектируемого оборудования биотехнологических операций.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для допуска к зачету по дисциплине «Электротехника и электроника» необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций, выполнение расчетов и защиту задач по темам практических занятий, №: 1 – 4, 6 – 9, 11 – 12, 19, выполнение и защиту контрольной работы.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. Знания обучающегося оцениваются по двух бальной шкале: «зачет», «не зачет».

Таблица 6

Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «зачет»,	Оценку «зачет» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу на высоком качественном уровне; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляет-

	ся с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Минимальный уровень «не зачет»	Оценку «не зачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Ляпин, В.Г. Электротехника и электроника. Элементы, схемы, системы: учебное пособие/В.Г. Ляпин, Г.С. Зиновьев, А.В. Соболев. - Москва: ООО "Реарт", 2018. - 183 с.

2. Новожилов, О.П. Электротехника (теория электрических цепей): учебник для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 644 с.

3. Кузовкин, В.А. Электротехника и электроника : учебник для академического бакалавриата / В.А. Кузовкин, В.В. Филатов. - М.: Юрайт, 2015. - 431 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Попов, В.П. Основы теории цепей: учебник для бакалавриата/В.П. Попов. – 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2016. – 696 с. [Электронный ресурс].

2. Белов, Е. Л. Электротехника и электроника : учебно-методическое пособие / Е. Л. Белов, В. В. Белов, А. В. Верещак. — Чебоксары : ЧГСХА, 2019. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139083> (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гуляев, В. Г. Электротехника и электроника : учебное пособие / В. Г. Гуляев. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-528-00367-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164851> (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Нормативно-правовые акты

1. Правила устройства электроустановок: 7-е издание (ПУЭ)/ Главгосэнергонадзор России. М.: Изд-во ЗАО «Энергосервис», 2007. 610 с.

2. Развитие цифровой экономики в России. Программа до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р. 2. ГОСТ 32144 2013.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Общая электротехника и электроника» являются лекции, лабораторные занятия, консультации, самостоятельная работа студентов. Лекции проводятся на потоке, лабораторные занятия в подгруппах. По курсу предусмотрено выполнение контрольной работы. На лекциях излагается теоретический материал, лабораторные занятия проводятся для закрепления теоретических знаний.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Программы: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), Интернет, электронные ресурсы технических библиотек.

a) Каталоги электрооборудования и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc. (интернет-ресурс) (открытый доступ).

b) Информационные центры России

c) Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН) (интернет-ресурс) (открытый доступ).

d) Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИ-Центр) (интернет-ресурс) (открытый доступ).

e) Защита интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ) (интернет-ресурс) (открытый доступ).

f) Российский научно-технический центр по стандартизации (СТАНДАРТИНФОРМ) (интернет-ресурс) (открытый доступ).

g) <https://cyberleninka.ru> научная электронная библиотека «КиберЛенинка»

h) Математическая программа с графическим редактором SMath Studio <https://ru.smash.com/>

9. Перечень программного обеспечения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля) учебной	Наименование программы ¹	Тип программы ²	Автор
11	Раздел 1. Линейные электрические цепи	Excel	Расчетная	Куракин А.С., Марченко А.П.
		QBASIC	Обучающая	Меренков А.А. Соболев А.В.
		Workbench	Моделирование электрических схем	Sun Systems/Oracle
2	Раздел 2. Нелинейные электрические цепи	Excel	Расчетная	Куракин А.С., Марченко А.П.

		QBASIC	Обучающая	МеренковА.А. Соболев А.В.
		Workbench	Моделирование электрических схем	Sun Systems/Oracle
3	Раздел 3. Электрические машины и аппараты	Excel	Расчетная	Куракин А.С., Марченко А.П.
		AutoCAD	Расчетная	Autodesk
		Workbench	Моделирование электрических схем	Sun Systems/Oracle
4	Раздел 4. Электронные приборы и устройства.	Excel	Расчетная	Куракин А.С., МарченкоА.П.
		QBASIC	Обучающая	МеренковА.А. Соболев А.В.
		Workbench	Моделирование электрических схем	Sun Systems/Oracle
5	Раздел 5. Электрофизические свойства биообъектов и системы управления их производством	QBASIC	Обучающая	МеренковА.А. Соболев А.В.
		Workbench	Моделирование электрических схем	Sun Systems/Oracle

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

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
24 корпус, аудитория № 103 учебная аудитория для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы	1. Парты 26 шт. 2. Стулья 52 шт. 3. Доска меловая 2 шт. 4. Экран (Инв. № 410138000002640) 5. Проектор (Инв. № 410138000002634)
24 корпус, аудитория № 106	Компьютерный класс (Инв. № 410124000602952)

учебная лаборатория для проведения занятий семинарского, лабораторно-практического типа, компьютерный класс с интерактивной доской	1. Интерактивная доска 1 шт. 2. Системный блок 16 шт. 3. Монитор – 16 шт. 4 Парты – 18 шт. 5. Стулья – 32 шт. 6. Лабораторный стенд «Теория электрических цепей»(Инв. № 410124000603063) 7. Доска меловая – 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева,	9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом.
Общежития № 4, № 5 и № 11	Комнаты для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Учебный курс «Электротехника и электроника» является основополагающим для студентов, обучающихся по направлению: 19.03.01– Биотехнология, направленность: Биотехнология

В этом курсе студент получает знания о современных научно-инженерных решениях, используемых при расчете электромагнитных процессов. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по выбранному направлению. Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Электротехника и электроника» сводятся к следующему:

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение контрольной работы.

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Контрольную работу рекомендуется выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего раздела дисциплины. При возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, обязан самостоятельно проработать материал и отчитаться в устной форме, ответив на вопросы лектора по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие, обязан выполнить расчет согласно индивидуального задания по теме практическое занятие и ответить на вопросы преподавателя по данному занятию.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формы организации учебного процесса по дисциплине «Электротехника и электроника» являются лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа студентов.

Преподавание дисциплины «Электротехника и электроника» требует особых

методических подходов вследствие специфики общей подготовки студентов. Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий. Они должны дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах.

Объем читаемых лекций определяется графиком изучения дисциплины. Каждая лекция должна делиться на три части: введение, основная часть (учебные вопросы) и заключение. Лекции должны иметь логическую связь с ранее изученным материалом и быть ориентированы на последующее применение излагаемого материала. Для этой цели во введении к лекции преподаватель формулирует тему, учебные вопросы, отражающие содержание лекции и четко определяет цель данной лекции. Начиная изложение рассматриваемого материала, преподаватель устанавливает логическую связь данной лекции с предыдущим материалом и изучаемыми ранее дисциплинами. Введение должно занимать не более 10 минут, но должно полностью подготовить студента к восприятию излагаемого далее основного содержания.

Поскольку объем лекций ограничен, то планируемый в лекциях материал должен отражать только основное содержание изучаемого вопроса, сочетаясь с примерами и, при необходимости, иллюстрируется плакатами и другими техническими средствами обучения. При этом не следует, по возможности, включать в лекцию громоздкие выводы, пояснения и тому подобный материал, однако в таких случаях необходимо обязательно указывать разделы рекомендуемой литературы, где можно получить убедительные ответы на возникшие вопросы. Кроме этого, в лекции обращается внимание студентов на те вопросы изучаемого материала, которые он должен изучить самостоятельно по указанной в методических указаниях по данной дисциплине литературе.

В заключительной части лекций преподаватель должен подвести итог и сформулировать общие выводы, вытекающие из содержания основной части лекции, и еще раз обратить внимание на тот объем материала, который подлежит самостоятельному изучению.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам, выполнение контрольной работы, изучение дополнительной литературы, подготовку к сообщению на конференциях.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы студентов, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Под руководством преподавателя студенты должны самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям.

Программу разработал:

Загинайлов В.И., д.т.н., профессор
