

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Электротехника и электроника
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2023
Всего ЗЕТ	3
Всего часов	108
Из них:	
Контактная работа по видам занятий 68	
лекций	30
практических занятий	30
контроль самостоятельной работы	8
Самостоятельная работа	40
промежуточная аттестация	
зачет	4 семестр

г. Ставрополь, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, позволяющих студентам выработать умения правильно эксплуатировать электротехнические, электронные и электроизмерительные приборы и устройства с соблюдением требований техники безопасности

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1 О.10) ОПОП, ее изучение осуществляется в 4 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении данной дисциплины «Физика».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин:

- Оборудование фармацевтических предприятий (6 семестр);
- Процессы и аппараты биотехнологии (6,7 семестр).

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

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартом:

– «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств» (зарегистрирован в Минюсте России 27 июля 2017 г. N 47554, утвержден приказом от 22 мая 2017 г. N 432н)

Код и содержание индикаторов компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
ОПК -1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях			
ИДопк-1.1 Пользуется законами и закономерностями математических и физических наук и их взаимосвязью	1) электротехническую терминологию и символику 2) основные методы расчета параметров электрических цепей	1) определять параметры и характеристики типовых электротехнических, электронных элементов и устройств 2) аналитически и экспериментально исследовать основные процессы, имеющие место в электрических	1) использования измерительных устройств 2) методами расчета основных параметров электротехнического оборудования

		цепях и электронных устройствах	
--	--	---------------------------------------	--

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

Семестр	Наименование разделов дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Контроль самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации
4	Раздел 1. Электрические цепи постоянного и переменного тока	14	16				4		14
4	Раздел 2. Основы электроники	4	6				4		12
4	Раздел 3. Электрические измерения	12	8						14
Промежуточная аттестация:									
4	зачет								
	Итого по дисциплине:	30	30				8		40
	Часов 108 Зач.ед. 3	60					48		
	Объем профессиональной практической подготовки (ПП)	0 час/ 0%					0 час/ 0%		
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	36 час/ 60%					30 час/ 62%		

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код индикатора компетенции	Наименование разделов и тем	Краткое содержание разделов и тем
<i>4 семестр</i>		
Раздел 1. Электрические цепи постоянного и переменного тока		

ИДопк-1.1	Тема 1. История электротехники	Электрическая энергия и ее применение. История электротехники и электроэнергетики. Применение электроустановок в биотехнологическом производстве.
	Тема 2. Основные понятия электрических цепей	Ток, напряжение, ЭДС – электрические параметры цепей. Схемы электрических цепей: принципиальная электрическая и схема замещения. Топологические параметры электрических цепей: ветвь, узел, контур. Условные положительные направления ЭДС, тока в элементах цепи и напряжения на зажимах элементов цепи.
	Тема 3. Линейные цепи постоянного тока	Линейные резисторы. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Закон Ома.
	Тема 4. Методы расчета сложных электрических цепей постоянного тока	Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. Метод эквивалентного преобразования схем. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов.
	Тема 5. Энергетические соотношения в цепях постоянного тока	Режимы работы электрической цепи. Энергетические соотношения в цепях постоянного тока. Баланс мощностей. Условие передачи приемнику максимальной энергии.
	Тема 6. Химические действия тока и химические источники ЭДС.	Электролиз. Первый закон Фарадея. Второй закон Фарадея. Техническое применение электролиза. Гальванические элементы. Электрические аккумуляторы. Свинцово-кислотные аккумуляторы. Щелочные аккумуляторы. Соединение источников э.д.с.
	Тема 7. Нелинейные цепи постоянного тока	Нелинейные элементы электрической цепи постоянного тока. ВАХ нелинейных резисторов. Терморезисторы. Бареттеры. Варисторы. Фоторезисторы. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.
	Тема 8. Тепловое действие электрического тока	Закон Джоуля-Ленца. Электрические нагревательные приборы. Электрические лампы накаливания. Электрическая дуга. Тепловые реле. Плавкие предохранители. Термоэлектричество. Термопары.
	Тема 9. Электромагнетизм	Электромагнетизм. Магнитное поле проводника с током. Электромагниты. Закон полного тока. Намагничивающая сила. Закон Ома для магнитной цепи. Намагничивание ферро магнитных материалов. Гистерезис. Магнитные цепи и их расчет. Проводник с током в магнитном поле. Взаимодействие проводников с током.

	Тема 10. Электромагнитная индукция	Получение индуктированной электродвижущей силы (э.д.с.). Величина и направление индуктированной э.д.с. Преобразование механической энергии в электрическую и обратно. Правило Ленца. Вихревые токи. Самоиндукция. Индуктивность. Включение катушки, содержащей r и L , к источнику с постоянной э.д.с. отключение катушки. Энергия магнитного поля. Взаимоиндукция.
	Тема 11. Электрические однофазные цепи синусоидального тока	Получение синусоидальной ЭДС. Действующие и средние значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока. Векторное изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Электрическая цепь при последовательном соединении элементов с R, L и C . Мощность цепи синусоидального тока. Электрическая цепь при параллельном соединении элементов с R, L и C . Резонанс в электрических цепях синусоидального тока.
	Тема 12. Электрические трехфазные цепи	Понятие о трехфазной системе электрических цепей. Получение трехфазной системы ЭДС. Соединение обмоток генератора и фаз приемника звездой. Соединение обмоток генератора и фаз приемника треугольником. Напряжение между нейтральными точками генератора и приемника. Мощность трехфазной цепи.
	Тема 13. Трансформаторы	Назначение и принцип действия трансформаторов. Холостой ход трансформаторов. Работа трансформаторов под нагрузкой. Короткое замыкание трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Автотрансформаторы. Специальные трансформаторы.
	Тема 14. Электрические машины постоянного тока	Устройство и принцип действия машины постоянного тока. ЭДС якоря и электромагнитный момент. Реакция якоря. Понятие о коммутации. Классификация и параметры генераторов постоянного тока. Общие свойства двигателей постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения. Двигатели параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Мощность потерь.
	Тема 15. Электрические машины переменного тока	Устройство асинхронных машин. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип действия асинхронного двигателя. Устройство синхронных машин. Синхронный генератор. Синхронный двигатель и его характеристики. Синхронный компенсатор. Сельсины.
	Тема 16. Аппараты управления, защиты и автоматики	Аппаратура ручного управления. Плавкие предохранители. Контактные и магнитные пускатели постоянного и переменного тока. Реле. Автоматические выключатели.
Раздел 2. Основы электроники		

ИД _{ОПК} -1.1	Тема 17. Электронные приборы	Электронная эмиссия. Устройство электровакуумных ламп. Двухэлектродные электронные лампы. Трехэлектродные электронные лампы. Электронные тетроды, пентоды и многоэлектродные лампы. Газоразрядные приборы.
	Тема 18. Полупроводниковые приборы	Полупроводники и их свойства. Полупроводниковые диоды. Транзисторы. Тиристоры. Комбинированные транзисторы.
	Тема 19. Полупроводниковые выпрямители	Состав и назначение элементов выпрямительного устройства. Однополупериодный однофазный выпрямитель. Двухполупериодные однофазные выпрямители. Схемы трехфазных выпрямителей. Сглаживающие фильтры.
	Тема 20. Усилители электрических сигналов	Назначение и классификация усилителей. Параметры и характеристики усилителя. Обратная связь в усилителях. Принцип и режимы работы усилителя. Многокаскадные усилители. Импульсные усилители. Усилители постоянного тока.
	Тема 21. Импульсная техника	Электрические импульсы и их параметры. Интегрирующие и дифференцирующие цепи. Логические элементы. Триггеры на базе логических элементов. Счетчики. Регистры. Шифраторы и дешифраторы. Сумматоры. Микропроцессоры.
Раздел 3. Электрические измерения		
ИД _{ОПК} -1.1	Тема 22. Методы измерений и погрешности	Определение и классификация измерений, методов и средств измерений. Единицы физических величин. Погрешности измерений. Погрешности средств измерений. Характеристики электроизмерительных приборов. Меры единиц электрических величин. Эталоны единиц электрических величин.
	Тема 23. Преобразователи токов и напряжений	Шунты и добавочные резисторы. Измерительные трансформаторы – общие понятия. Измерительные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Измерительные трансформаторы постоянного тока.
	Тема 24. Измерительные механизмы приборов	Магнитоэлектрические механизмы. Электродинамические и ферродинамические механизмы. Механизмы электромагнитной системы. Электростатические механизмы. Выпрямительные амперметры и вольтметры. Термоэлектрические амперметры и вольтметры.
	Тема 25. Электронные измерительные приборы	Классификация электронных измерительных приборов. Электронные вольтметры. Электронно-лучевые осциллографы. Электронные омметры. Измерительные генераторы. Мультиметры.
	Тема 26. Измерение токов и напряжений	Методы измерения постоянных токов и напряжений. Методы измерений переменных токов и напряжений. Особенности измерений токов и напряжений высокой частоты.
	Тема 27. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей	Общие сведения об измерении сопротивлений, емкостей, индуктивностей. Основные методы и средства измерения сопротивления цепи постоянному току. Измерение электрической емкости. Измерение индуктивности.

	Тема 28. Измерение мощности	Общие сведения об измерении электрической мощности. Измерение мощности в цепях постоянного тока. Измерение активной мощности в цепях переменного тока. Измерение реактивной мощности.
	Тема 29. Измерение энергии	Общие сведения об измерении электрической энергии. Одноэлементный индукционный счетчик. Двух- и трехэлементные индукционные счетчики. Схемы включения счетчиков для учета активной и реактивной энергии.
	Тема 30. Измерение магнитных величин	Измерение магнитного потока в постоянном магнитном поле. Измерение магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Определение статических характеристик. Определение динамических характеристик.
	Тема 31. Электрические измерения неэлектрических величин	Общие сведения об измерениях неэлектрических величин. Характеристики измерительных преобразователей неэлектрических величин. Резистивные измерительные преобразователи. Электромагнитные измерительные преобразователи. Электростатические измерительные преобразователи. Тепловые измерительные преобразователи.
	Тема 32. Электробезопасность	Действие электрического тока на организм человека. Условия поражения человека электрическим током. Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях. Технические меры защиты от поражения электрическим током. Организация безопасной эксплуатации электроустановок.

5.2. Лекции

№ раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Тема 2. Основные понятия электрических цепей	2	1. Ток, напряжение, ЭДС – электрические параметры цепей. 2. Схемы электрических цепей. 3. Топологические параметры электрических цепей.	ОФО	
	Тема 7. Нелинейные цепи постоянного тока	2	1. Нелинейные элементы электрической цепи постоянного тока. 2. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.	ОФО	

	Тема 11. Электрические однофазные цепи синусоидального тока	2	1. Получение синусоидальной ЭДС. 2. Действующие и средние значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока. 3. Векторное изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов.	ОФО	
	Тема 12. Электрические трехфазные цепи	2	1. Понятие о трехфазной системе электрических цепей. 2. Соединение обмоток генератора и фаз приемника звездой. 3. Соединение обмоток генератора и фаз приемника треугольником.	ОФО	
	Тема 13. Трансформаторы	2	1. Назначение и принцип действия трансформаторов. 2. Автотрансформаторы. 3. Специальные трансформаторы.	ОФО	
	Тема 14. Электрические машины постоянного тока	2	1. Устройство и принцип действия машины постоянного тока. 2. Классификация и параметры генераторов постоянного тока. 3. Общие свойства двигателей постоянного тока.	ОФО	
	Тема 15. Электрические машины переменного тока	2	1. Устройство асинхронных машин. 2. Принцип действия асинхронного двигателя. 3. Устройство синхронных машин. 4. Синхронный двигатель и его характеристики.	ОФО	
2	Тема 17. Электронные приборы	2	1. Электронная эмиссия. 2. Устройство электровакуумных ламп. 3. Газоразрядные приборы.	ОФО	
	Тема 18. Полупроводнико вые приборы	2	1. Полупроводники и их свойства. 2. Полупроводниковые диоды. 3. Транзисторы. Тиристоры. Комбинированные транзисторы.	ОФО	
3	Тема 24. Измерительные механизмы приборов	2	1. Магнитоэлектрические механизмы. 2. Электродинамические и ферродинамические механизмы.	ОФО	

			3. Механизмы электромагнитной системы.		
	Тема 27. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей	2	1. Основные методы и средства измерения сопротивления цепи постоянному току. 2. Измерение электрической емкости. 3. Измерение индуктивности.	ОФО	
	Тема 28. Измерение мощности	2	1. Измерение мощности в цепях постоянного тока. 2. Измерение активной мощности в цепях переменного тока. 3. Измерение реактивной мощности.	ОФО	
	Тема 29. Измерение энергии	2	1. Одноэлементный индукционный счетчик. 2. Двух- и трехэлементные индукционные счетчики. 3. Схемы включения счетчиков для учета активной и реактивной энергии.	ОФО	
	Тема 30. Измерение магнитных величин	2	1. Измерение магнитного потока в постоянном магнитном поле. 2. Измерение магнитной индукции и напряженности магнитного поля. 3. Определение статических и динамических характеристик.	ОФО	
	Тема 31. Электрические измерения неэлектрических величин	2	1. Общие сведения об измерениях неэлектрических величин. 2. Характеристики различных систем измерительных преобразователей неэлектрических величин.	ОФО	
	Всего часов	30			-

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.5. Практические занятия

№ Раздела	Наименование занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма прове- дения	Практи- - ческая подго- товка (ПП/ ПНП)
4 семестр					
	Тема 4. Методы расчета сложных электрических цепей постоянного тока	2	1. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. 2. Метод контурных токов. 3. Метод узловых потенциалов.	ОФО	ПНП
	Тема 5. Энергетически е соотношения в цепях постоянного тока	2	1. Режимы работы электрической цепи. 2. Энергетические соотношения в цепях постоянного тока. 3. Баланс мощностей.	ОФО	ПНП
	Тема 6. Химические действия тока и химические источники ЭДС.	2	1. Первый закон Фарадея. 2. Второй закон Фарадея. 3. Техническое применение электролиза.	ОФО	ПНП
	Тема 7. Нелинейные цепи постоянного тока	2	1. Нелинейные элементы электрической цепи постоянного тока. 2. ВАХ нелинейных резисторов. 3. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.	ОФО	ПНП
	Тема 9. Электромагнет изм	2	1. Магнитное поле проводника с током. 2. Магнитные цепи и их расчет. 3. Взаимодействие проводников с током.	ОФО	ПНП
	Тема 10. Электромагнит ная индукция	2	1. Получение индуцированной электродвижущей силы (э.д.с.). 2. Преобразование механической энергии в электрическую и обратно. 3. Энергия магнитного поля.	ОФО	ПНП

	Тема 13. Трансформаторы	2	1. Назначение и принцип действия трансформаторов. 2. Внешняя характеристика трансформатора. 3. Специальные трансформаторы.	ОФО	ПНП
	Тема 16. Аппараты управления, защиты и автоматики	2	1. Аппаратура ручного управления. 2. Контакторы и магнитные пускатели постоянного и переменного тока. 3. Реле. Автоматические выключатели.	ОФО	ПНП
Раздел 2.	Тема 17. Электронные приборы	2	1. Двухэлектродные электронные лампы. 2. Трехэлектродные электронные лампы. 3. Электронные тетроды, пентоды и многоэлектродные лампы.	ОФО	ПНП
	Тема 20. Усилители электрических сигналов	2	1. Параметры и характеристики усилителя. 2. Принцип и режимы работы усилителя.	ОФО	ПНП
	Тема 21. Импульсная техника	2	1. Электрические импульсы и их параметры. 2. Логические элементы. 3. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.	ОФО	ПНП
Раздел 3.	Тема 26. Измерение токов и напряжений	2	1. Методы измерения постоянных токов и напряжений. 2. Методы измерений переменных токов и напряжений. 3. Особенности измерений токов и напряжений высокой частоты.	ОФО	ПНП
	Тема 27. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей	2	1. Общие сведения об измерении сопротивлений, емкостей, индуктивностей. 2. Основные методы и средства измерения сопротивления цепи постоянному току. 3. Измерение электрической емкости. Измерение индуктивности.	ОФО	ПНП
	Тема 28. Измерение мощности	2	1. Общие сведения об измерении электрической мощности. 2. Измерение мощности в	ОФО	ПНП

			цепях постоянного тока. 3. Измерение мощности в цепях переменного тока.		
	Тема 30. Измерение 30 магнитных величин	2	1. Измерение магнитного потока, индукции и напряженности магнитного поля. 2. Определение статических характеристик. 3. Определение динамических характеристик.	ОФО	ПНП
Всего часов		30			30

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции
Раздел 1	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	6	ИД _{ОПК} -1.1
	Самостоятельное решение задач (ПНП)	Комплект задач	8	
	Контроль самостоятельной работы		4	
Раздел 2.	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	6	ИД _{ОПК} -1.1
	Самостоятельное решение задач (ПНП)	Комплект задач	6	
	Контроль самостоятельной работы		4	
Раздел 3.	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	14	ИД _{ОПК} -1.1
Всего часов			48/30	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Электротехника и электроника» для бакалавров направления подготовки «Биотехнология».
2. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Электротехника и электроника» для бакалавров направления подготовки «Биотехнология».
3. Учебное пособие по дисциплине «Электротехника и электроника» для бакалавров направления подготовки «Биотехнология».

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

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

Код компетенции	Индикаторы	Семестр	Этап формирования
ОПК-1	ИОПК-1.1	4	промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ОПК-1: способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ИДопк-1.1: Пользуется законами и закономерностями математических и физических наук и их взаимосвязью

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	1) электротехническую терминологию и символику	1) Дает определения основным электротехническим понятиям, в том числе по символическим обозначениям	Собеседование	по результатам БРС
	2) основные методы расчета параметров электрических цепей	2) Формулирует основные законы и описывает процедуру расчета		
Умеет	1) определять параметры и характеристики типовых электротехнических, электронных элементов и устройств	1) Описывает рабочие характеристики элементов и устройств по их маркировке и техническому паспорту	Выполнение индивидуальных заданий	по результатам БРС
	2) аналитически и экспериментально исследовать основные процессы, имеющие место в электрических цепях и электронных устройствах	2) Вычисляет основные параметры в электрических цепях постоянного и переменного тока		
Владеет навыком	1) использования измерительных устройств	1) Обоснованно осуществляет выбор электроизмерительных устройств и правильно их применяет	Выполнение индивидуальных заданий	по результатам БРС
	2) методами расчета основных параметров	2) Самостоятельно и в группе рассчитывает		

	электротехнического оборудования	параметры оборудования, обеспечивающего решение прикладной задачи		
--	----------------------------------	---	--	--

Описание шкал оценивания

В рамках балльно-рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов. Рейтинговый балл за работу в семестре формируется как среднее арифметическое за все виды работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Рейтинговый балл, выставаемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

При собеседовании на занятии обучающемуся выставаются следующие оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание темы освоено полностью, обучающийся строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, не затрудняется с ответом, делает обоснованные выводы и заключения, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, усвоившему только базовую часть программного материала, при ответе допускает неточности, материал излагает не последовательно, затрудняется применить теоретические знания при решении практической задачи, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не способен продемонстрировать знания теоретического материала, допускает существенные ошибки при изложении учебного материала, при ответе подменяет теоретическую аргументацию рассуждениями обыденно-бытового характера. В ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

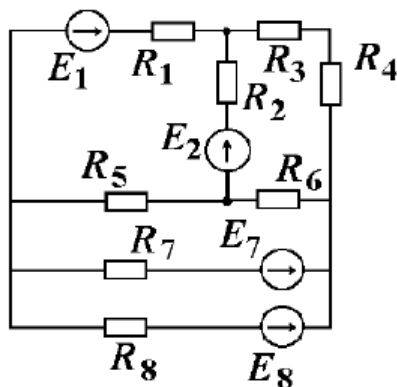
Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине «зачет»

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
от 4,5 до 5,0	«зачтено»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«зачтено»	Средний
от 2,5 до 3,4	«зачтено»	Пороговый
менее 2,5	«не зачтено»	Минимальный

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

7.3.1. Задания для форм текущего контроля, предусмотренного учебным планом (индивидуальное задание). Типовое задание:

1. Рассчитать токи во всех ветвях электрической цепи



$E_1, \text{В}$	$E_2, \text{В}$	$E_3, \text{В}$	$E_4, \text{В}$	$E_5, \text{В}$	$E_6, \text{В}$	$E_7, \text{В}$	$E_8, \text{В}$
10	18	36	14	27	13	34	26

$R_1, \text{Ом}$	$R_2, \text{Ом}$	$R_3, \text{Ом}$	$R_4, \text{Ом}$	$R_5, \text{Ом}$	$R_6, \text{Ом}$	$R_7, \text{Ом}$	$R_8, \text{Ом}$
21	16	6	30	23	13	25	19

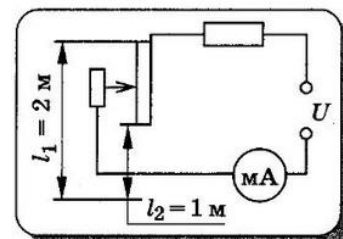
2. При подключении к батарее поочередно двух сопротивлений нагрузки $R_1 = 4 \text{ Ом}$ и $R_2 = 1 \text{ Ом}$ выделяемая в них мощность оказалась одинаковой и равна $P = 9 \text{ Вт}$. Чему равна ЭДС батареи?

3. Определить толщину h слоя меди, выделившейся за время $t=5 \text{ ч}$ при электролизе медного купороса, если плотность тока $j = 80 \text{ А/м}^2$.

4. По прямому бесконечно длинному проводнику течет ток $I = 50 \text{ А}$. Определить магнитную индукцию $\vec{B}$ в точке, удаленной на расстояние $r = 5 \text{ см}$ от проводника.

5. Первичная обмотка трансформатора находится под напряжением 220 В , по ней проходит ток $0,5 \text{ А}$. На вторичной обмотке напряжение составляет $9,5 \text{ В}$, а сила тока равна 11 А . Определите коэффициент полезного действия трансформатора.

6. Для измерения размеров объекта можно использовать проволоочный линейный реостат длиной 1 м (рис.). Сопротивление проволоки датчика 1 кОм . В цепи датчика есть сопротивление 100 Ом . Какие показания будет давать амперметр, если рост человека 182 см ? Напряжение внешнего источника 6 В .



7. Найдите амплитудное значение тока в цепи, содержащей конденсатор ёмкостью 1 мкФ . Напряжение в электрической цепи равно 250 В , активное сопротивление $2,5 \text{ кОм}$. Конденсатор и резистор соединены последовательно. Частота равна 50 Гц .

8. Определить вероятность возникновения электротравмы в указанных условиях (рис.4): $U = 380/220\text{В}$, человек стоит на влажном бетонном полу в обуви с кожаной подошвой. Помещение сырое.

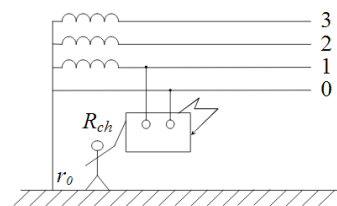


Схема включения человека в электрическую цепь

7.3.2 Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося (собеседование), вопросы для повторной промежуточной аттестации:

1. Схемы электрических цепей: принципиальная электрическая и схема замещения.
2. Топологические параметры электрических цепей: ветвь, узел, контур.
3. Условные положительные направления ЭДС, тока в элементах цепи и напряжения на зажимах элементов цепи.
4. Линейные резисторы. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Закон Ома.
5. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей.
6. Режимы работы электрической цепи. Энергетические соотношения в цепях постоянного тока. Баланс мощностей.
7. Электролиз. Первый закон Фарадея. Второй закон Фарадея. Техническое применение электролиза.
8. Нелинейные элементы электрической цепи постоянного тока. ВАХ нелинейных резисторов.
9. Закон Джоуля-Ленца. Электрические нагревательные приборы.
10. Тепловые реле. Плавкие предохранители. Термоэлектричество. Термпары.
11. Магнитное поле проводника с током. Электромагниты. Закон полного тока.
12. Намагничивающая сила. Закон Ома для магнитной цепи. Гистерезис.
13. Проводник с током в магнитном поле. Взаимодействие проводников с током.
14. Получение индуцированной электродвижущей силы (э.д.с.). Величина и направление индуцированной э.д.с.
15. Преобразование механической энергии в электрическую и обратно.
16. Правило Ленца. Вихревые токи. Самоиндукция. Индуктивность.
17. Энергия магнитного поля. Взаимоиндукция.
18. Получение синусоидальной ЭДС.
19. Действующие и средние значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока.
20. Векторное изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов.
21. Электрическая цепь при последовательном соединении элементов с R, L и C . Мощность цепи синусоидального тока.
22. Электрическая цепь при параллельном соединении элементов с R, L и C . Резонанс в электрических цепях синусоидального тока.
23. Получение трехфазной системы ЭДС.
24. Соединение обмоток генератора и фаз приемника звездой.
25. Соединение обмоток генератора и фаз приемника треугольником.
26. Назначение, принцип действия и режимы работы трансформаторов.
27. Внешняя характеристика трансформатора.
28. Автотрансформаторы. Специальные трансформаторы.
29. Устройство и принцип действия машины постоянного тока.
30. Устройство асинхронных машин.
31. Устройство синхронных машин.
32. Аппаратура ручного управления. Плавкие предохранители.
33. Контактные и магнитные пускатели постоянного и переменного тока. Реле.

Автоматические выключатели.

34. Устройство электровакуумных ламп. Двухэлектродные электронные лампы. Трехэлектродные электронные лампы.
35. Полупроводники и их свойства. Полупроводниковые диоды.
36. Состав и назначение элементов выпрямительного устройства. Сглаживающие фильтры.
37. Назначение и классификация усилителей. Параметры и характеристики усилителя.
38. Электрические импульсы и их параметры. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.
39. Логические элементы. Триггеры на базе логических элементов.
40. Шунты и добавочные резисторы.
41. Измерительные трансформаторы – общие понятия.
42. Магнитоэлектрические механизмы.
43. Электродинамические и ферродинамические механизмы.
44. Механизмы электромагнитной системы.
45. Электростатические механизмы.
46. Классификация электронных измерительных приборов.
47. Методы измерения постоянных токов и напряжений.
48. Методы измерений переменных токов и напряжений.
49. Особенности измерений токов и напряжений высокой частоты.
50. Основные методы и средства измерения сопротивления цепи постоянному току.
51. Измерение электрической емкости. Измерение индуктивности.
52. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.
53. Общие сведения об измерении электрической энергии. Схемы включения счетчиков для учета активной и реактивной энергии.
54. Резистивные измерительные преобразователи.
55. Электромагнитные измерительные преобразователи.
56. Электростатические измерительные преобразователи.
57. Тепловые измерительные преобразователи.
58. Действие электрического тока на организм человека.
59. Условия поражения человека электрическим током.
60. Технические меры защиты от поражения электрическим током.

7.3.3. Перечень практикоориентированных заданий, направленных на проверку уровня сформированности компетенций

1. Определить топологические параметры электрических цепей.
2. Определить методы для расчета сложных электрических цепей постоянного тока.
3. Определить характеристики однофазных цепей синусоидального тока.
4. Определить параметры генераторов постоянного тока.
5. Сформировать состав и назначение элементов выпрямительного устройства.
6. Произвести электрические измерения неэлектрических величин.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Порядок организации мероприятий текущего контроля, ликвидации текущей задолженности, проведения промежуточной аттестации на кафедре физики и математики соответствует требованиям Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, принятого решением ученого совета от 31.08.2022, протокол №1, утвержденного приказом от 31.08.2022 №588-ОД.

Оценивание знаний, умений и навыков практической деятельности по дисциплине «Электротехника и электроника» осуществляется в рамках оперативного и рубежного текущего контроля успеваемости и посещаемости всех видов учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении оперативного текущего контроля знаний, умений и навыков практической деятельности применяются следующие оценочные процедуры:

- тестирование,
- собеседование,
- выполнение индивидуальных заданий,

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электротехника и электроника» проводится в форме зачета, который выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех видов учебных работ, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний, умений и навыков обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

Электронные издания	
1. Савченко, В. И. Электротехника и электроника / Савченко В. И. - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 266 с. - ISBN 978-5-93093-884-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938845.html - Режим доступа : по подписке.	

8.2 Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
Иванов, И.И. Электротехника и основы Электроники: учеб. для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 7 - е, перераб., доп. - СПб. : Лань, 2012. - 736 с.	1. Шестеркин, А. Н. Введение в электротехнику. Элементы и устройства вычислительной техники : учебное пособие для вузов / Шестеркин А. Н. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2015. - 252 с. - ISBN 978-5-9912-0359-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203593.html - Режим доступа : по подписке.
	2. Евсеев, М. Е. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / М. Е. Евсеев. - Санкт-петербург : Политехника, 2015. - 380 с. - ISBN 978-5-7325-0273-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732502732.html - Режим доступа : по подписке.
	3. Вознесенский, А. С. Электроника и измерительная техника : Учеб. для вузов / Вознесенский А. С. , Шкурятник В. Л. - Москва : Горная книга, 2008. - 480 с. - ISBN 978-5-7418-0496-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804964.html - Режим доступа : по подписке.
	4. Немцов, М. В. Электротехника и электроника : учебник для вузов / Немцов М. В. - Москва : Абрис, 2012. - 560 с. - ISBN 978-5-4372-0055-1. - Текст : электронный // ЭБС

	"Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200551.html - Режим доступа : по подписке.
--	--

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.studentlibrary.ru/>- ЭБС «Консультант студента»
2. <http://www.rosmedlib.ru/>- ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
3. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань»
5. <https://www.books-up.ru/ru/catalog/bolshaya-medicinskaya-biblioteka/> - Большая медицинская библиотека

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование	Договор
Сервис проверки уникальности текста	Договор № 149/ЗК от 24.07.2023
Платформа видеоконференций Webinar	Договор № С-9820 от 14.12.2022
1С: Университет Проф	Договор № 27 от 30.04.2014
kaspersky endpoint security	Договор № 179/ЗК от 18.08.2023
Архиватор 7-zip	Бесплатный
Adobe Acrobat Reader DC	Бесплатный
Astra Linux Common Edition	Договор № 199/ЭТ от 12.09.2023
1С: Электронное обучение. Корпоративный университет	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
Консультант Плюс	Договор № 318/ЭТ от 09.01.2023

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

Помещения для проведения учебных занятий в университете, соответствующие действующим санитарно-гигиеническим, противопожарным правилам и нормам

Адрес места нахождения	Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов
ул. Морозова, 6	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кафедры физики и математики	Учебная мебель на 26 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Тренажеры: Стенд учебный по курсу «Электротехника и электроника» Установка лабораторная для определения вязкости жидкости Лабораторное оборудование: Аппарат «Амплипульс-5» Аппарат «Полус-2» Аппарат «УЗТ-1,07Ф» Аппарат УВЧ-терапии Аппарат физиотерапевтический «Поток- 1» Микроскопы Поляриметр Рефрактометр Спектрофотометр Фотоэлектроколориметр Электрокардиограф

	Аудитория № 49	Расходные материалы в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки индивидуально Методические и раздаточные наглядные материалы
ул. Морозова, 6	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кафедры физики и математики Аудитория № 51	Учебная мебель на 16 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Тренажеры: Установка лабораторная для определения вязкости жидкости Лабораторное оборудование: Аппарат «Амплипульс-5» Аппарат «Полнос-2» Аппарат «УЗТ-1,07Ф» Аппарат УВЧ-терапии Аппарат физиотерапевтический «Поток-1» Микроскопы Поляриметр Рефрактометр Фотоэлектроколориметр Электрокардиограф Расходные материалы в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки индивидуально Методические и раздаточные наглядные материалы
ул. Морозова, 6	Компьютерный класс кафедры физики и математики Аудитория № 48	Учебная мебель на 31 посадочное место Автоматизированные рабочие места – 26 ед. Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Телевизор 43" с HDMI выходом и настенным кронштейном – 1 ед.
ул. Морозова, 6	Помещения для самостоятельной работы обучающихся кафедры физики и математики Аудитория № 5	Учебная мебель на 14 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Автоматизированные рабочие места – 1 ед. с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС Методические и раздаточные наглядные материалы

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника»:

Разработана:

ст. преподаватель кафедры «Физики и математики»

Месяцева Л.С.

Обсуждена

на заседании кафедры «Физики и математики»,

зав.кафедрой

Дискаева Е.И.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 -Биотехнология образование 2024 года набора очной формы обучения 29.05.2024

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного и медико-биологического образования

Федько Н.А.