

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

Кафедра физики и математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины	<b>Электротехника и электроника</b>
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2023
Всего ЗЕТ	3
Всего часов	108
Из них:	
Контактная работа по видам занятий	16
лекций	4
практических занятий	8
контроль самостоятельной работы	4
Самостоятельная работа	92
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

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 года № 736.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам 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:

- Процессы и аппараты биотехнологии
- Оборудование фармацевтических предприятий

### 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 20 июля 2017 г. N 47480, утвержден приказом от 22 мая 2017 г. N 429н)

Код и содержание индикаторов компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
<b>ОПК-1</b> Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях			
<b>Иопк-1.1</b> Пользуется законами и закономерностями математических и физических наук и их взаимосвязью	электротехническую терминологию и символику	определять параметры и характеристики типовых электротехнических, электронных элементов и устройств	использования измерительных устройств

### 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	2	4						30	
4	Раздел 2. Основы электроники		2				2		30	
4	Раздел 3. Электрические измерения	2	2				2		24	
Промежуточная аттестация:										
4	зачет								4	
	<b>Итого по дисциплине:</b>	4	8				4		88	
	<b>Часов 108</b>	<b>Зач.ед. 3</b>	<b>12</b>			<b>92</b>				
	Объем профессиональной практической подготовки (ПП)	<b>0 час/0%</b>					<b>0 час/ 0%</b>			
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	<b>8час/ 67%</b>					<b>50 час/ 54%</b>			

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

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

**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
<b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного и переменного тока</b>		
И <sub>ОПК</sub> -1.1	Тема 1. 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 2. Линейные цепи постоянного тока	Линейные резисторы. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Закон Ома.
	Тема 3. 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 4. 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 5. 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 иС. Мощность цепи синусоидального тока. Электрическая цепь при параллельном соединении элементов с R,L иС. Резонанс в электрических цепях синусоидального тока.
	Тема 6. 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 7. Тепловое действие электрического тока	Закон Джоуля-Ленца. Электрические нагревательные приборы. Электрические лампы накаливания. Электрическая дуга. Тепловые реле. Плавкие предохранители. Термоэлектричество. Термопары.
<b>Раздел 2. Основы электроники</b>		
ИОПК-1.1	Тема 8. Полупроводниковые выпрямители	Состав и назначение элементов выпрямительного устройства. Однополупериодный однофазный выпрямитель. Двухполупериодные однофазные выпрямители. Схемы трехфазных выпрямителей. Сглаживающие фильтры.
	Тема 9. 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 10. 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.
<b>Раздел 3. Электрические измерения</b>		
ИОПК-1.1	Тема 11. Измерительные механизмы приборов	Магнитоэлектрические механизмы. Электродинамические и ферродинамические механизмы. Механизмы электромагнитной системы. Электростатические механизмы. Выпрямительные амперметры и вольтметры. Термоэлектрические амперметры и вольтметры.
	Тема 12. Электронные измерительные приборы	Классификация электронных измерительных приборов. Электронные вольтметры. Электронно-лучевые осциллографы. Электронные омметры. Измерительные генераторы. Мультиметры.
	Тема 13. Измерение токов и напряжений	Методы измерения постоянных токов и напряжений. Методы измерений переменных токов и напряжений. Особенности измерений токов и напряжений высокой частоты.
	Тема 14. 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 15. 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)
Раздел 1	Тема 11. Электрические однофазные цепи синусоидального тока	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение синусоидальной ЭДС.</li> <li>2. Действующие и средние значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока.</li> <li>3. Векторное изображение синусоидальных</li> </ol>		

			ЭДС, напряжений и токов.		
Раздел 3.	Тема 24. Измерительные механизмы приборов	2	1. Магнитоэлектрические механизмы. 2. Электродинамические и ферродинамические механизмы. 3. Механизмы электромагнитной системы.		
	<b>Всего часов</b>	<b>4</b>			-

### 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 проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
Раздел 1.	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.		ПНП
	Тема 11. Электрические однофазные цепи синусоидального тока	2	1. Электрическая цепь при последовательном и параллельном соединении элементов с R, L и C. 2. Резонанс в электрических цепях синусоидального тока.		ПНП
Раздел 2	Тема 19. Полупроводниковые	2	1. Состав и назначение элементов выпрямительного		ПНП

	выпрямители		устройства. 2. Сглаживающие фильтры. 3. Изучение работы выпрямительных устройств		
Раздел 3.	Тема 22. Методы измерений и погрешности	2	1. Погрешности измерений и средств измерений. 2. Характеристики электроизмерительных приборов. 3. Меры единиц электрических величин. Эталоны единиц электрических величин.		ПНП
<b>Всего часов</b>		<b>8</b>			<b>8</b>

### 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/кол-во час на ПНП+ПП	Код компетенции
Раздел 1	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	10	ОПК-1.1
	Самостоятельное решение задач (ПНП)	Комплект задач	20/20	
Раздел 2.	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	10	ОПК-1.1
	Самостоятельное решение задач (ПП)	Комплект задач	20/20	
	Контроль самостоятельной работы		2	
Раздел 3.	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	14	ОПК-1.1
	Самостоятельное решение задач (ПП)	Комплект задач	10/10	
	Контроль самостоятельной работы		2	
Подготовка к промежуточной аттестации			4	ОПК-1.1
<b>Всего часов</b>			<b>92/50</b>	

## 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	И <sub>ОПК-1.1</sub>	4	промежуточный

### 7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

**Компетенция ПК-7:** способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	электротехническую терминологию и символику	Дает определения основным электротехническим понятиям, в том числе по символическим обозначениям	собеседование	собеседование
	определять параметры и характеристики типовых электротехнических, электронных элементов и устройств	Описывает рабочие характеристики элементов и устройств по их маркировке и техническому паспорту	индивидуальное задание	индивидуальное задание
Владеет навыком	использования измерительных устройств	Обоснованно осуществляет выбор электроизмерительных устройств и правильно их применяет	индивидуальное задание	индивидуальное задание

### 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.

**Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине экзамен**

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>
от 4,5 до 5,0	«отлично»
от 3,5 до 4,5	«хорошо»
от 2,5 до 3,5	«удовлетворительно»
2,5 и менее	«неудовлетворительно»

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.

**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**  
**Перечень практических навыков для текущего контроля по дисциплине:**

1. Рассчитывает параметры электрических цепей постоянного тока
2. Рассчитывает параметры электрических цепей переменного тока
3. Описывает рабочие характеристики элементов и устройств по их маркировке и техническому паспорту
4. Обоснованно осуществляет выбор электроизмерительных устройств и правильно их применяет
5. Использует электронно-лучевые осциллографы и мультиметры для визуализации сигналов и измерения их параметров

**Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося в ходе текущего контроля:**

1. Схемы электрических цепей: принципиальная электрическая и схема замещения.
2. Топологические параметры электрических цепей: ветвь, узел, контур.
3. Линейные резисторы. Последовательное и параллельное соединение резисторов.
4. Закон Ома.
5. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей.
6. Нелинейные элементы электрической цепи постоянного тока. ВАХ нелинейных резисторов.

7. Закон Джоуля-Ленца. Электрические нагревательные приборы.
8. Тепловые реле. Плавкие предохранители. Термоэлектричество. Термопары.
9. Получение синусоидальной ЭДС.
10. Действующие и средние значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока.
11. Векторное изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов.
12. Электрическая цепь при последовательном соединении элементов с R,L иC. Мощность цепи синусоидального тока.
13. Электрическая цепь при параллельном соединении элементов с R,L иC. Резонанс в электрических цепях синусоидального тока.
14. Получение трехфазной системы ЭДС.
15. Полупроводники и их свойства. Полупроводниковые диоды.
16. Состав и назначение элементов выпрямительного устройства.
17. Сглаживающие фильтры.
18. Назначение и классификация усилителей. Параметры и характеристики усилителя.
19. Электрические импульсы и их параметры.
20. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.
21. Логические элементы. Триггеры на базе логических элементов.
22. Магнитоэлектрические механизмы.
23. Электродинамические и ферродинамические механизмы.
24. Механизмы электромагнитной системы.
25. Классификация электронных измерительных приборов.
26. Методы измерения постоянных токов и напряжений.
27. Методы измерений переменных токов и напряжений.
28. Особенности измерений токов и напряжений высокой частоты.
29. Действие электрического тока на организм человека.
30. Технические меры защиты от поражения электрическим током.

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

Студент допускается к промежуточной аттестации в форме зачета при условии выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Зачет проводится в форме собеседования преподавателя и студента по предварительно выданным вопросам для собеседования по выбору преподавателя.

Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы студенту, если его ответ не раскрывает поставленный вопрос.

Результат зачета объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку.

#### **Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – зачет**

Балл	Оценка	Уровень сформированности компетенции
от 2,5 до 5,0	«зачтено»	высокий
менее 2,5	«не зачтено»	минимальный

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **8.1 Основная литература**

Печатные издания	Электронные издания
Иванов, И.И. Электротехника и основы Электроники: учеб. для	В.И. Савченко. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / Савченко В.И. - М.: Издательство АСВ, 2017. Режим

вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 7 - е, перераб., доп. - СПб. : Лань, 2012. - 736 с.	доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938845.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938845.html</a>
--	---

## 8. 2 Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
<p><b>Дискаева, Е. И.</b> Лабораторный практикум по электронике и электротехнике : для бак. напр. "Биотехнология" / Е. И. Дискаева, О. В. Вечер. - Ставрополь : Изд – во СтГМУ, 2018. - 130 с.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шестеркин А.Н. Введение в электротехнику. Элементы и устройства вычислительной техники [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Шестеркин А.Н. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203593.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203593.html</a></li> <li>2. Бурков А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Т. 2: Электронная преобразовательная техника [Электронный ресурс]: учебник: в 2 т. / А.Т. Бурков. - М. : УМЦ ЖДТ, 2015. Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890357977.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890357977.html</a></li> <li>3. Бурков А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Т. 1: Электроника [Электронный ресурс]: учебник: в 2 т. / А.Т. Бурков. - М.: УМЦ ЖДТ, 2015. Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890357960.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890357960.html</a></li> </ol>

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) ЭБС Издательства «ЛАНЬ»
3. <http://www.rosmedlib.ru>  
ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»  
[www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
4. <http://seb.e.lanbook.com/setevaya-elektronnaya-biblioteka-tekhnicheskikh-vuzov>  
Электронная библиотека технического вуза

## 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**

### **11.1 Помещения для проведения учебных занятий**

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

### **11.2 Технические средства обучения**

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;

- технические средства контроля знаний – компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний обучающихся;

Доска магнитно-маркерная 1200x2400, доска меловая

Ноутбук, проектор

Лабораторный стенд «Теория электрических цепей»

Усилители электрических сигналов, выпрямители, осциллографы, источники питания, электроизмерительные приборы.

### **11.3 Помещения для самостоятельной работы**

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

Разработана:  
Доцент  
кафедры физики и математики

О.В.Вечер

Обсуждена:  
на заседании кафедры физики и математики  
Зав. кафедрой

Е.И. Дискаева

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология 2023 года набора заочной формы обучения 31.05.2023

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного  
и медико-биологического образования

Федько Н.А.