

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 08.02.2022 13:54:39
Уникальный программный ключ:
4f6042f92f26818253a667205646475b93807ac6

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры

Протокол от «08» июня 2017 г.

№ 155

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.20 Электротехника и промышленная электроника
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

Б1.Б.20 Электротехника и промышленная электроника
(индекс, краткое наименование дисциплины)

19.03.01 Биотехнология
(код, наименование направления подготовки (специальности))

Фармацевтическая биотехнология
(направленность(и) (профиль (и))/специализация(ии))

Бакалавр
(квалификация)

Очная
(форма(ы) обучения)

Год набора – 2018г.

Пермь, 2017 г

Автор(ы)–составитель(и):

канд. пед. наук, зав. кафедрой физики и математики

Данилова В.И.

доцент, доцент кафедры физики и математики

Данилов Ю.Л.

(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры)

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой

физики и математики канд. пед. наук

Данилова В.И.

(наименование кафедры) (ученая степень и(или) ученое звание)

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Содержание и структура дисциплины	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....	6
5. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины	13
6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине	13
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	14

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

1.1. Дисциплина Б1.Б.20 «Электротехника и промышленная электроника» обеспечивает овладение следующей компетенцией:

ОПК-2 – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, формируются данной дисциплиной частично.

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть:

ОПК-2:

– сформированы знания: об основных законах электротехники; электротехнической терминологии, символике и обозначениях; основных понятиях и законах электромагнитных полей; методах анализа цепей; принципах работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников питания; электрических аппаратах распределительных устройств высокого и низкого напряжения;

– сформированы умения: определять основные параметры типовых электромеханических и электронных устройств; выбирать необходимые электрические устройства применительно к данной конкретной задаче; включать электромеханические приборы, аппараты и машины, управлять ими и обеспечивать их безопасную работу; выбирать конкретные типы приборов для диагностики технологического процесса;

– сформированы навыки: расчета электрических цепей; проведения электрических измерений; выбора электротехнического оборудования при проектировании электротехнических объектов; анализа процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции; действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Б.20 «Электротехника и промышленная электроника» относится к базовой части ОПОП, изучается на 3 курсе в 6 семестре в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины – 108 часов / 3 зачетных единицы (з. е.).

Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 56 часов, из них 20 часов – лекции, 36 часов – практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся – 52 часа.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Дисциплина Б1.Б.20 «Электротехника и промышленная электроника» реализуется после изучения дисциплин Б1.Б2 «Математика», Б1.Б9 «Общая биология и микробиология», Б1.Б14 «Физическая химия», Б1.Б15 «Органическая химия», Б1.Б17 «Прикладная механика».

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Очная форма обучения							
Семестр № 6							
Раздел 1	Электрические цепи	34	6		12	16	О, ТР, ИЗ
Тема 1.1	Цепи постоянного тока	10	2		4	4	О, ТР, ИЗ
Тема 1.2	Однофазные цепи переменного тока	12	2		4	6	О, ТР, ИЗ
Тема 1.3	Трехфазные цепи переменного тока	12	2		4	6	ТР, ИЗ, Т
Раздел 2	Электрические машины	34	6		12	16	О, ТР, ИЗ
Тема 2.1	Трансформаторы	12	2		4	6	
Тема 2.2	Электродвигатели	12	2		4	6	О, ТР, ИЗ
Тема 2.3	Электропривод	10	2		4	4	О, ТР, ИЗ
Раздел 3	Электроника	38	8		12	18	О, ТР, ИЗ
Тема 3.1	Полупроводниковые приборы	12	2		4	6	О, ТР, ИЗ
Тема 3.2	Однокаскадные и многокаскадные усилители	12	2		4	6	О, ТР, ИЗ
Тема 3.3	Цифровая электроника, интегральные схемы, микропроцессоры	14	4		4	6	О, ТР, ИЗ
Промежуточная аттестация		2				2	Зачет
Всего:		108	20		36	52	

Примечание: * – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), типовые расчеты (ТР), индивидуальное задание (ИЗ).

3.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Электрические цепи

Тема 1.1. Цепи постоянного тока. Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Соединение резисторов. Законы Ома и Кирхгофа. Энергия и мощность электрической цепи. КПД. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов (узлового напряжения).

Тема 1.2. Однофазные цепи переменного тока. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение

синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Неразветвленные электрические RC и RL-цепи переменного тока. Неразветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс напряжений и условия его возникновения. Разветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока. Расчет электрической цепи, содержащей источник синусоидальной ЭДС.

Тема 1.3. Трехфазные цепи переменного тока. Соединение обмоток трехфазных источников электрической энергии звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношения между ними. Векторная диаграмма напряжений и токов. Передача энергии по трехфазной линии. Расчет симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой и треугольником. Расчет трехфазных цепей.

Раздел 2. Электрические машины.

Тема 2.1. Трансформаторы. Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора. Потери энергии и КПД трансформатора. Определение параметров однофазного и трехфазного трансформатора.

Тема 2.2. Электродвигатели. Назначение машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения ротора. Синхронные машины и область их применения. Назначение машин постоянного тока и их классификация. Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока, общие сведения. Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.

Тема 2.3. Электропривод. Понятие об электроприводе. Механические характеристики нагрузочных устройств. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно -кратковременном режимах. Аппаратура для управления электроприводом.

Раздел 3. Электроника.

Тема 3.1. Полупроводниковые приборы. Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Полупроводниковые диоды: классификация. Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Однофазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Трехфазные выпрямители. Выпрямитель на тиристоре. Стабилизаторы тока.

Тема 3.2. Однокаскадные и многокаскадные усилители. Электронные усилители. Основные технические характеристики электронных усилителей. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. Обратная связь в усилителях. Многокаскадные усилители. Импульсные и избирательные усилители. Операционные усилители.

Тема 3.3. Цифровая электроника, интегральные схемы, микропроцессоры. Понятие о микропроцессорах и микро-ЭВМ. Интегральные схемы микроэлектроники. Основные параметры больших интегральных схем микропроцессорных комплектов.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Формы и материалы текущего контроля.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.20 «Электротехника и промышленная электроника» для текущего контроля успеваемости обучающихся используются опрос, расчетно-графические работы, индивидуальные задания.

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Опрос по теме 2.1. «Трансформаторы»:

1. Трансформатор (определение).
2. Классификация трансформаторов по назначению.
3. Классификация трансформаторов по числу трансформируемых фаз.
4. Принцип действия однофазного трансформатора.
5. Коэффициент трансформации (формула), какой трансформатор называют повышающим, а какой понижающим?
6. Номинальные параметры трансформаторов.
7. Схемы соединения трехфазных трансформаторов.
8. Устройство трехфазного трансформатора.
9. Работа трансформатора под нагрузкой.
10. Режим холостого хода (определение).
11. Характеристики холостого хода.
12. Опыт короткого замыкания (определение).
13. Номинальное напряжение короткого замыкания (определение).
14. Что определяют по данным опыта короткого замыкания?
15. Потери в трансформаторе.
16. Автотрансформаторы: схема, достоинства, недостатки, применение.

Примерная тематика контрольных вопросов.

1. Элементы электрической цепи постоянного тока. Электродвижущая сила, электрический ток и напряжение. Электрическое сопротивление и проводимость. Понятие внутреннего сопротивления источника. Законы Ома для участка и для контура электрической цепи.
2. Энергия и мощность в цепи постоянного тока. Единицы измерения. Расчетные формулы. Баланс мощностей электрической цепи.
3. Законы Ома и Кирхгофа. Преобразование последовательно и параллельно соединенных элементов. Преобразование «треугольника» в «звезду» и обратно.
4. Примеры преобразования сложных цепей. Метод контурных токов; понятие независимого контура и контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод наложения (суперпозиции). Метод эквивалентного генератора.
5. Распределение потенциала в разветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма – назначение и построение.
6. Переменный ток. Получение синусоидальной ЭДС. Определение действующего и среднего значений тока, ЭДС и напряжения.
7. Формы представления синусоидальных величин при расчете цепей переменного тока: аналитическое представление, его связь с комплексной формой; представление в векторной форме, понятие о векторных диаграммах; представление с помощью комплексных чисел.
8. Основные элементы и параметры электрических цепей переменного тока. Законы Ома и Кирхгофа для цепи переменного тока. Активное, реактивное и полное сопротивление последовательной цепи переменного тока.
9. Цепь переменного тока с резистивным элементом. Цепь переменного тока с идеальной катушкой индуктивности. Векторная диаграмма.

10. Зависимость тока и напряжения в цепи переменного тока от его частоты. Сдвиг фаз между током и напряжением. Явление резонанса.

Пример типового задания по теме 1.2. Однофазные цепи переменного тока.

Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока со смешанным соединением элементов R, L, C.

Для электрической схемы, приведенной на рис. 1 выполнить следующее:

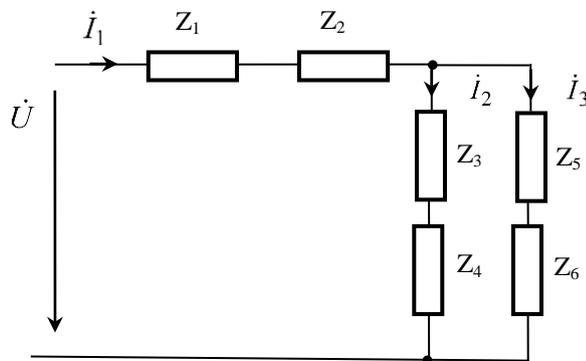
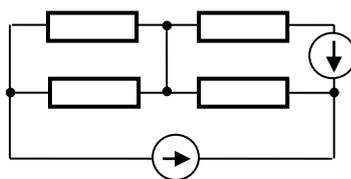


Рис. 1

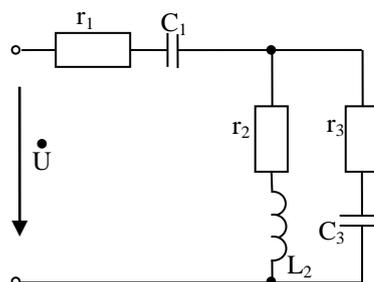
1. Нарисовать электрическую схему в соответствии с исходными данными: напряжение на входе $U = 141 \sin(628t - 30^\circ)$; Z_1 : $R = 5 \text{ Ом}$; Z_2 : $C = 159 \text{ мкФ}$; Z_3 : $R = 3 \text{ Ом}$; Z_4 : $L = 6,28 \text{ мГн}$; Z_5 : $x_L = 8 \text{ Ом}$; Z_6 : $R = 10 \text{ Ом}$.
2. Записать систему уравнений по законам Кирхгофа в дифференциальной и символической формах.
3. Определить токи во всех ветвях схемы и падения напряжения на участках.
4. Определить активную, реактивную и полную мощности на входе электрической цепи. Составить уравнение баланса мощности.
5. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.
6. Записать мгновенные значения токов цепи и напряжения на параллельном участке.

Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)	<p>Электрические цепи. (Вопросы по физике, необходимые для понимания данного раздела):</p> <p>1). Заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность и потенциал поля точечного заряда.</p> <p>2). Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.</p> <p>3). Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение резисторов.</p>
для текущего контроля (ТК)	<p>Решение задачи.</p>  <p>Определите токи в цепи, если все резисторы имеют сопротивление 8 Ом, а ЭДС источников 12 В.</p>

	<p>Индивидуальное домашнее задание.</p> <p>Изменение коэффициента усиления усилителя с $K = 1000$ составляет $\pm 10\%$. Определить коэффициент передач β цепи обратной связи, которую необходимо подключить, чтобы изменение коэффициента усиления не превышало $\pm 2\%$, а также значения K_{∞} после подключения цепи обратной связи.</p>
<p>для промежуточного контроля (ПК)</p>	<p>Тестовый контроль по электротехнике.</p> <p>1. Чему равно общее сопротивление двух одинаковых параллельно соединенных резисторов?</p> <p>а) $2R$, б) R, в) $R/2$, г) нулю.</p> <p>2) Какое значение переменного тока эквивалентно по величине постоянному току?</p> <p>а) действующее, б) амплитудное, в) мгновенное, г) среднее.</p> <p>3) Чему равен сдвиг фаз между током и напряжением на индуктивном элементе?</p> <p>а) 0°, б) 90°, в) 180°, г) 360°, д) -90°.</p> <p>4) Каковую размерность может иметь индуктивность катушки?</p> <p>а) мкА, б) пФ, в) МВ, г) нКл, д) мГн.</p> <p>5) Какова длительность периода тока частотой 50 Гц?</p> <p>а) 50 мс, б) 0,05 с, в) 20 мс, г) 0,2 с.</p> <p>6) Какова размерность реактивной мощности?</p> <p>а) вар, б) Вт, в) ВА, г) Дж.</p>

Пример индивидуального задания по теме «Электрические цепи».



Исходные данные:

$$U = 127 \text{ В}, r_1 = 15 \text{ Ом}, C_1 = 60 \text{ мкФ}, r_2 = 10 \text{ Ом}, L_2 = 80 \text{ мГн}, r_3 = 15 \text{ Ом}, C_3 = 90 \text{ мкФ}, f = 50 \text{ Гц}.$$

1. Определить действующие значения напряжений и токов всех участках цепи.
2. Определять активные, реактивные и полные мощности каждого участка цепи.
3. Составить баланс активных и реактивных мощностей.

Решение. 1. Определим комплексные сопротивления каждой ветви:

$$\underline{Z}_1 = r_1 - jX_{C_1} = r_1 - j \frac{1}{2\pi f C_1} = 15 - j \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 60 \cdot 10^{-6}} = 15 - j53,1 = 55,2e^{-j74,2} \text{ (Ом)},$$

$$\underline{Z}_2 = r_2 - jX_{L_2} = r_2 + j2\pi L_2 = 10 + j2\pi \cdot 50 \cdot 80 \cdot 10^{-3} = 10 + j25,1 = 27,0e^{j68,3} \text{ (Ом)},$$

$$\underline{Z}_3 = r_3 - jX_{C_3} = r_3 - j \frac{1}{2\pi f C_3} = 15 - j \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 90 \cdot 10^{-6}} = 15 - j53,1 = 38,5e^{-j67,0} \text{ (Ом)}.$$

2. Определим полное сопротивление цепи:

$$\underline{Z} = \underline{Z}_1 + \frac{\underline{Z}_2 \cdot \underline{Z}_3}{\underline{Z}_2 + \underline{Z}_3} = 15 - j53,1 + \frac{27,0e^{j68,3} \cdot 38,5e^{-j67,0}}{10 + j25,1 + 15 - j53,1} = 50,2 - j37,7 = 62,8e^{-j36,9} \text{ (Ом)}.$$

3. Найдем токи и напряжения в ветвях:

$$\dot{I}_1 = \frac{U}{\underline{Z}} = \frac{127}{62,8e^{-j36,9}} = 2,02e^{-j36,9} \text{ (А)}, \dot{U}_1 = \dot{I}_1 \cdot \underline{Z}_1 = 2,02e^{-j36,9} \cdot 55,2e^{-j74,2} = 111,5e^{-j37,3} \text{ (В)},$$

$$\dot{U}_2 = \dot{U}_3 = \dot{I}_1 \cdot \frac{\underline{Z}_2 \cdot \underline{Z}_3}{\underline{Z}_2 + \underline{Z}_3} = 2,02e^{-j36,9} \cdot 62,8e^{-j36,9} = 77,7e^{60,5} \text{ (В)},$$

$$\dot{I}_2 = \frac{\dot{U}_2}{\underline{Z}_2} = \frac{77,7e^{j60,5}}{27,0e^{j68,3}} = 2,87e^{-j7,8} \text{ (А)}, \dot{I}_3 = \frac{\dot{U}_3}{\underline{Z}_3} = \frac{77,7e^{j60,5}}{38,5e^{-j67,0}} = 2,02e^{j127,5} \text{ (А)}.$$

4. Определим активные реактивные и полные мощности участков цепи и всей цепи в целом:

$$S_1 = \dot{U}_1 \cdot \dot{I}_1 = P_1 + jQ_1 = 111,5e^{-j37,3} \cdot 2,02e^{-j36,9} = 225,3e^{-j74,2} = 61,3 - j216,7 \text{ (ВА)},$$

$$S_2 = \dot{U}_2 \cdot \dot{I}_2 = P_2 + jQ_2 = 77,7e^{j60,5} \cdot 2,87e^{j7,8} = 223,0e^{j68,3} = 82,4 + j207,2 \text{ (ВА)},$$

$$S_3 = \dot{U}_3 \cdot \dot{I}_3 = P_3 + jQ_3 = 77,7e^{j60,5} \cdot 2,02e^{-j127,5} = 157,0e^{-j67,0} = 61,2 - j144,5 \text{ (ВА)},$$

$$S = \dot{U} \cdot \dot{I}_1 = P + jQ = 127 \cdot 2,02e^{-j36,9} = 256,5e^{-j36,9} = 205,2 - j154,0 \text{ (ВА)}.$$

5. Проверим баланс активных и реактивных мощностей:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 \Rightarrow 61,3 + 82,4 + 61,2 = 204,9 \approx 205,2 \text{ (Вт)},$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow -216,7 + 207,2 - 144,5 = -154,0 = -154,0 \text{ (вар)}.$$

Фрагменты интерактивных практических занятий по электроприводу.

С целью обобщения знаний, полученных студентами в ходе изучения раздела Электрические машины, студентам предлагается повторить лекцию «Электропривод» и подготовиться к ответам на следующие вопросы:

1. Что такое электропривод?
2. Из каких частей состоит электропривод?
3. Назначение преобразовательного устройства.
4. Назначение электродвигательного устройства.
5. На какие классы по мощности и по скорости вращения делятся электрические машины?
6. Для чего предназначено управляющее устройство?
7. Какие задачи выполняет передаточное устройство?
8. Достоинства и недостатки группового электропривода.
9. Достоинства и недостатки индивидуального электропривода.
10. Как Что такое «электрический вал»?

11. Какие возможности применения энергосберегающих технологий есть в современном электроприводе?

По каждому из вопросов проводится собеседование со студентами, на доске рисуются схемы, записываются соответствующие формулы и строятся таблицы с графиками.

Дальнейшая часть занятия проходит в форме мозгового штурма: преподаватель предлагает данные различного типа и студенты должны оценить уровень взаимодействия между приведенными величинами. При этом должно быть обоснования применяемых ими формул.

4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля.

Устный опрос:

- оценка «отлично»: ответ на поставленный вопрос верен, представляет собой грамотное, логически стройное изложение глубоких исчерпывающих знаний в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- оценка «хорошо»: ответ на поставленный вопрос подтверждает наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе дисциплины;
- оценка «удовлетворительно»: ответ на поставленный вопрос говорит о наличии твердых знаний в объеме утвержденной программы в соответствии с целями изучения, при этом изложение содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно»: ответе на поставленный вопрос не верен или не получен.

Индивидуальное задание:

- оценка «отлично»: индивидуальное задание выполнено и оформлено верно с первого предъявления, с объяснением проделанных действий, ссылками на источники в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; показаны правильные, уверенные действия по применению полученных компетенций на практике;
- оценка «хорошо»: решение индивидуального задания содержит вычислительные ошибки, приведшие к неверному ответу, при этом ход выполнения задания верен;
- оценка «удовлетворительно»: решение индивидуального задания в объеме утвержденной программы в соответствии с целями изучения получено после исправления допущенных ошибок, как вычислительных, так и содержательных.

Типовые расчеты:

- оценка «отлично»: ТР выполнены верно, результат достигнут с первого предъявления. Решение и оформление соответствует поставленным программой курса целям и задачам обучения;
- оценка «хорошо»: в ТР имеются логические и/или вычислительные ошибки, приведшие к неверному результату. Оценка выставляется после исправления ошибок и достижения верного ответа.
- оценка «удовлетворительно»: ТР содержат вычислительные и содержательные ошибки, требующие исправления до получения верного результата.

Тестирование:

- оценка «отлично» – 90 – 100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» – 75 - 89 % правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» – 60 - 74 % правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» – 0 – 59 % правильных ответов.

4.2. Формы и материалы промежуточной аттестации.

4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета

4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Примерные вопросы для подготовки к зачету.

1. Электрические цепи постоянного тока. Источники энергии. Основные законы. Эквивалентные преобразования. Анализ установившихся процессов в цепях с помощью законов Кирхгофа.
2. Метод контурных токов.
3. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов.
4. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока.
5. Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Амплитудные, действующие, средние и мгновенные значения.
6. Изображение синусоидально изменяющейся величины. Комплексный метод расчёта. Векторные диаграммы.
7. Активное, индуктивное и ёмкостное сопротивления в цепи синусоидального тока.
8. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Комплексное сопротивление, комплексная проводимость.
9. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.
10. Резонансный режим работы двухполюсника. Резонанс напряжений. Условия возникновения и практическое значение.
11. Параллельное соединение элементов электрической цепи. Резонанс токов, условия возникновения.
12. Причины возникновения периодических несинусоидальных ЭДС, токов, напряжений. Представление периодических несинусоидальных токов с помощью рядов Фурье.
13. Анализ электрических цепей с несинусоидальными напряжениями и токами.
14. Трёхфазные цепи. Порядок чередования фаз. Линейные и фазные напряжения и токи. Понятие о «Симметричном приёмнике».
15. Мощности в трёхфазных цепях.
16. Понятие о переходных процессах в электрических цепях. Причины возникновения. Законы коммутации. Начальные условия.
17. Классический метод расчёта переходных процессов.
18. Операторный метод расчёта переходных процессов.
19. Методы расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока.
20. Назначение и области применения трансформаторов.
21. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации.
22. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторная диаграмма.
23. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
24. Внешние характеристики трансформатора и кпд.
25. Электрические машины постоянного тока. Устройство, принцип действия.
26. Асинхронные машины. Устройство, принцип действия, назначение.
27. Общие сведения из теории полупроводников. Основные положения теории электропроводности.
28. Электронно-дырочный переход (процессы при прямом и обратном включении $p-n$ перехода).
29. Полупроводниковые диоды (классификация, характеристики, параметры).
30. Устройство и принцип действия биполярного транзистора.
31. Полевой транзистор. Устройство, принцип действия, разновидности.

32. Принцип действия полевого транзистора с управляющим *p-n* переходом, характеристики.
33. МДП-транзисторы, принцип действия, характеристики.
34. Тиристоры. Устройство, принцип действия.
35. Стабилизаторы. Общие сведения. Основные сведения.
36. Параметрический стабилизатор напряжения.
37. Компенсационный стабилизатор напряжения.
38. Общие сведения об усилителях, классификация усилителей, структурная схема.
39. Усилители постоянного тока (УПТ).
40. Дифференциальные усилители (ДУ).
41. Операционные усилители (ОУ) (общие сведения, назначение, обозначение, основные параметры).
42. Электронные схемы, реализующие логические операции И, ИЛИ, НЕ.
43. Триггеры на цифровых интегральных схемах. Назначение, классификация.
44. Цифровые счетчики импульсов.
45. Состав и структура микропроцессорной системы.

4.3. Шкала оценивания:

- оценка «зачтено»: изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных компетенций на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
 - оценка «незачтено»: ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
- Полный комплект оценочных средств хранится на кафедре.

5. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины Б1.Б.20 «Электротехника и промышленная электроника». Полный комплект методических материалов для обучающихся по освоению дисциплины хранится на кафедре физики и математики.

6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература.

1. Афанасьева, Н. А. Электротехника и электроника : методические указания к практическим занятиям по курсу «Электротехника и электроника» для преподавателей и студентов очной и заочной форм обучения / Н. А. Афанасьева, И. А. Ерофеева. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2009. – 54 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/68731.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Большаков, В. А. Лабораторный практикум по дисциплине "Общая электротехника и электроника" / В. А. Большаков, Ю. М. Шапаренко. – Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. – 91 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/12491.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Бутырин, П. А. Основы электротехники : учебник для студентов средних и высших учебных заведений профессионального образования по направлениям электротехники и электроэнергетики / П. А. Бутырин, О. В. Толчеев, Ф. Н. Шакирзянов ; под редакцией П. А. Бутырин. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2014. – 360 с. – ISBN 978-5-383-00857-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/33220.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Сборник задач по электротехнике и электронике : учебное пособие / Ю. В. Бладыко, Т. Т. Розум, Ю. А. Куварзин [и др.] ; под редакцией Ю. В. Бладыко. – Минск : Вышэйшая школа, 2013. – 478 с. – ISBN 978-985-06-2287-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/20262.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / Е. И. Алгазин, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.]. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 260 с. – ISBN 978-5-7782-2952-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/91555.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература.

1. Алехин В.А. Электротехника и электронике. Компьютерный лабораторный практикум в программной среде TINA-8: Учебное пособие для вузов. / В.А. Алехин. – М.: РиС, 2014. – 208 с.

2. Гальперин М.В. Электротехника и электронике: учебник / М.В. Гальперин. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 480 с.

3. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина. – М.: ДМК, 2015. – 416 г.

4. Славинский А.К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 448 с.

1. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 301, лабораторный класс 409, компьютерные классы 303 и 211.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), персональные компьютеры, мониторы. Стол лабораторный с электророзеткой 16 шт. Системные блоки 4 шт. Мониторы 25 шт. Терминалы 27 шт. Проектор 2 шт. Ноутбук 2 шт. Стол письменный 15 шт. Принтер 3 шт. МФУ 1 шт. Доска магнитно-маркерная. Наборы таблиц по различным разделам дисциплины. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам. Доски. Пакет офисных программ Microsoft Office 2010.

Возможность работы с Интернет-ресурсами в компьютерном классе на специализированных сайтах по электротехнике и электронике.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.20 Электротехника и промышленная электроника

Код и наименование направления подготовки, профиля: 19.03.01 Биотехнология.

Фармацевтическая биотехнология.

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр.

Форма обучения: Очная.

Формируемая (ые) компетенция(и): Дисциплина Б1.Б.20 «Электротехника и промышленная электроника» обеспечивает овладение следующей компетенцией: ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, формируются данной дисциплиной частично.

В результате освоения дисциплины должны быть:

- сформированы знания: об основных законах электротехники; электротехнической терминологии, символике и обозначениях; основных понятиях и законах электромагнитных полей; методах анализа цепей; принципах работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников питания; электрических аппаратах распределительных устройств высокого и низкого напряжения;
- сформированы умения: определять основные параметры типовых электромеханических и электронных устройств; выбирать необходимые электрические устройства применительно к данной конкретной задаче; включать электромеханические приборы, аппараты и машины, управлять ими и обеспечивать их безопасную работу; выбирать конкретные типы приборов для диагностики технологического процесса;
- сформированы навыки: расчета электрических цепей; проведения электрических измерений; выбора электротехнического оборудования при проектировании электротехнических объектов; анализа процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции; действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях.

Объем и место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина Б1.Б.20 «Электротехника и промышленная электроника» относится к базовой части ОПОП, изучается на 3 курсе в 6 семестра в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины – 108 часов / 3 зачетных единицы (з. е.). Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 56 часов, из них 20 часов – лекции, 36 часов – практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся – 52 часа. Форма промежуточной аттестации – зачет. Дисциплина Б1.Б.20 «Электротехника и промышленная электроника» реализуется после изучения дисциплин Б1.Б.2 «Математика», Б1.Б.9 «Общая биология и микробиология», Б1.Б.14 «Физическая химия», Б1.Б.15 «Органическая химия», Б1.Б.17 «Прикладная механика».

План дисциплины:

Раздел 1. Электрические цепи.

Тема 1.1. Цепи постоянного тока. Правила Кирхгофа. Энергия и мощность в цепи постоянного тока. Единицы измерения. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Баланс мощностей электрической цепи.

Тема 1.2. Однофазные цепи переменного тока. Методы расчета цепей переменного тока.

Тема 1.3. Трехфазные цепи переменного тока. Методы расчета цепей переменного тока.

Раздел 2. Электрические машины.

Тема 2.1. Трансформаторы. Однофазные трансформаторы. Трехфазные трансформаторы.

Тема 2.2. Электродвигатели. Электродвигатели постоянного тока. Синхронные электродвигатели. Асинхронные двигатели.

Тема 2.3. Электропривод. Полупроводники.

Раздел 3. Электроника. Биполярные и полевые транзисторы. Логические элементы.

Тема 3.1. Полупроводниковые приборы. Логические элементы. Минимизация логической функции, построение схем на логических элементах.

Тема 3.2. Однокаскадные и многокаскадные усилители.

Тема 3.3. Цифровая электроника, интегральные схемы, микропроцессоры.

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации: тестирование, опрос, выполнение типовых расчетов и индивидуальных заданий. Промежуточная аттестация – зачет.