

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Матвеев П.В.  
(подпись)                      ФИО  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Специализация/профиль/программа подготовки	Компьютерное проектирование технологий и оборудования механообрабатывающих производств
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	3	3	108	34	17	17	0	74	0	0	74	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Образцов Алексей Николаевич, старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Матвеев П.В., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-1**

*знания:*

на уровне представлений:

о предметах и задачах дисциплины, о современных методах анализа электрических и магнитных цепей, о современных пакетах прикладных программ расчета электрических и магнитных цепей на ЭВМ;

на уровне воспроизведения:

о классическом и операторном методах расчета цепей

на уровне понимания:

о законах теоретической электротехники, свойствах электрических и магнитных цепей.;

*умения:*

теоретические:

использовать законы электротехники в профессиональной деятельности, обобщать и анализировать информацию для осуществления рационального выбора электротехнических устройств, анализировать научно-техническую информацию;

практические:

проводить исследования электротехнических процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, производить расчеты переходных процессов в электрических цепях во временной области.;

*навыки:*

типовых методов расчета установившихся и переходных режимов в электрических цепях постоянного и синусоидального тока, в трехфазных и индуктивно-связанных цепях; анализа и расчета их частотных характеристик, пользования типовыми программами расчета электрических цепей и элементов, применения измерительных приборов в электрических цепях постоянного и переменного токов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.02 Технологические машины и оборудование*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОТОТИПИРОВАНИЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-4 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-6 — Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1
2	3	<b>Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.</b> Тема 1. Основные понятия и определения. 1.1. Общие сведения, Цепи постоянного тока. 1.2. Основные элементы потребителей электроэнергии: напряжение, мощность, и энергия в них. 1.3. Электрические схемы. Законы Кирхгофа. 1.4. Эквивалентные преобразования. 1.5. Режимы работы источников в электрической цепи. Тема 2 Цепи переменного периодического тока. 2.1. Средние и действующие значения переменных величин. 2.2. Соотношение действующих значений напряжения и тока и сдвиг по фазе в цепи синусоидального переменного тока. 2.3. Представление гармонической функции в виде проекции вращающегося вектора. Векторные диаграммы. 2.4. Аналитические интерпретации расчёта цепей по векторным диаграммам. Классический метод расчёта. 2.5. Применение комплексных чисел к расчёту электрических цепей. Комплексный метод расчёта. 2.6. Резонанс. Общее условие резонанса; Резонанс напряжений, резонанс токов. Тема 3 Трёхфазные цепи 3.1. Основные понятия и определения; 3.2. Векторные диаграммы генератора и нагрузки в трёхфазных цепях. 3.3. Трёхфазная нагрузка, соединённая звездой. 3.4. Трёхфазная нагрузка, соединённая треугольником. 3.5. Мощность трёхфазной цепи. Тема 4 Основные сведения о переходных процессах в электрических цепях. 4.1. Постановка задачи и подход к её решению. 4.2. Начальные условия и законы коммутации. 4.3. Понятие о режимах работы электрооборудования. Тема 5 Магнитные цепи. 5.1. Магнитные цепи. Основные понятия и определения. Нелинейные цепи. Магнитные материалы.	41	16	8	8	25	40
2	3	<b>Раздел 2. Электрические машины.</b> Тема 6 Магнитные цепи переменного тока. Трансформаторы. 6.1. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. 6.2. Трансформатор: устройство, принцип действия. 6.3. Некоторые разновидности трансформаторов: II автотрансформаторы; II измерительные трансформаторы. Тема 7. Общие сведения об электрических машинах. 7.1. Общие принципы действия электрических машин. 7.2. Создание магнитного поля возбудителя. 7.3. О номинальных данных электрических машин. Тема 8. Машины постоянного тока. 8.1. Устройство машин постоянного тока. 8.2. Скоростная и механическая характеристики машин постоянного тока. Классификация машин. постоянного тока по возбуждению. 8.3. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением. 8.4. Генераторы постоянного тока с самовозбуждением. 8.5. Управление двигателями (регулирование) – предварительные замечания. 8.6. Регулирование двигателей постоянного тока с независимым возбуждением и двигателей с параллельным возбуждением. 8.7. Рабочие характеристики. Номинальные режимы. 8.8. Двигатели с последовательным и со смешанным возбуждением. 8.9. Краткие сведения об устройстве якоря. Реакция якоря. Тема 9 Асинхронные машины. 9.1. Устройство и принцип действия асинхронной машины. 9.2. Асинхронная машина с заторможенным ротором. 9.3. Схемы замещения асинхронной машины. 9.4. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя. 9.5. Регулирование асинхронных двигателей. 9.6. Рабочие характеристики и ненормальные режимы работы асинхронного двигателя. 9.7. Асинхронные двигатели с пассивным ротором. Асинхронные нагружающие устройства. Асинхронные муфты. 9.8. Создание вращающегося магнитного поля в однофазной и двухфазной системах обмоток переменного тока. 9.9. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели. Тема 10. Синхронные машины. 10.1. Устройство и принцип действия синхронных машин. 10.2. Схемы замещения и векторные диаграммы идеализированной синхронной машины. 10.3. Момент, угловая характеристика и механическая характеристика синхронного двигателя. 10.4. Реактивная мощность синхронного двигателя. 10.5. Подключение синхронного генератора к сети. Пуск в ход синхронного двигателя. Тема 11. Информационные машины. Электромагнитные датчики.	39	14	5	9	25	40
2	3	<b>Раздел 3. Электроника.</b> Тема 12 Элементная база современной электроники. 12.1. Полупроводниковые материалы. 12.2. Электронные приборы и устройства. Обозначение полупроводниковых диодов и транзисторов. Классификация транзисторов. 12.3. Типовые схемы включения транзисторов. Транзисторные каскады и узлы. Тема 13. Элементная база цифровой электроники 13.1. Логические и запоминающие цифровые элементы 13.2. Комбинационные и последовательные цифровые узлы. 13.3. Арифметические и логические устройства обработки сигналов. Тема 14. Микропроцессоры и микроконтроллеры. 14.1. Интерфейсные устройства. 14.2. Аналого-цифровые преобразователи. 14.3. Цифроаналоговые преобразователи. Тема 15. Аналоговые схемы на основе операционных усилителей. Усилители, генераторы, компараторы, преобразователи. Тема 16. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. Тема 17. Электромагнитная совместимость электронных приборов.	28	4	4	0	24	20
<b>Всего за 3 семестр</b>			108	34	17	17	74	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	17	17	74	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме.	3
2		Исследование трёхфазной цепи при соединении звездой.	3
3		Исследование линейной электрической цепи постоянного тока. .	2
4	Раздел 2. Электрические машины.	Исследование трансформатора	2
5		Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и синхронного двигателя	3
6		Исследование двигатель постоянного тока.	4
Всего за 3 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	Тема 5, 6 Нелинейные и магнитные цепи.	2
2		Тема 1. Расчет цепей постоянного тока.	6
3		Тема 2. Расчет цепей переменного тока. Домашнее задание. Расчет установившегося процесса в электрической цепи синусоидального тока с одним источником ЭДС.	5
4		Тема 3. Трёхфазные цепи.	7
5		Тема 4. Переходные процессы.	5
6		Тема 6. Исследование однофазного трансформатора.	4

7	Электрические машины.	Тема 7. Общие сведения об электрических машинах.	9
8		Тема 8. Исследование двигателя постоянного тока.	4
9		Тема 9. Исследование трехфазного асинхронного двигателя.	4
10		Тема 10. Исследование синхронного двигателя.	4
11	Раздел 3. Электронника.	Элементная база современной электроники.	24
<b>Всего за 3 семестр</b>			<b>74</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	ЛР		ЛР, Отч. по ЛР		ДР	ЛР, Отч. по ЛР		ЛР, Отч. по ЛР	ДР	ЛР, Отч. по ЛР		ЛР	Отч. по ЛР	ОС	ДР		

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ОС – устный опрос студентов.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- устный опрос студентов.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
2. . Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 488 экз.
3. А. И. Вольдек. . Электрические машины. Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1978, 46 экз.
4. А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника. М.: Высшая школа, 2003, 168 экз.
5. В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
6. В. Н. Ванурин. . Электрические машины. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
7. И. П. Копылов. . Электрические машины. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
8. Л. З. Бобровников. . Электроника. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
9. М. В. Гальперин. . Электронная техника. Москва: Форум, 2019, эл. рес.
10. О. П. Новожилов. . Электротехника (теория электрических цепей). М.: Юрайт, 2020, эл. рес.
11. П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
12. П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 485 экз.
13. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 83 экз.
14. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 92 экз.
15. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 286 экз.
16. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
17. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
18. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
19. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 82 экз.
20. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 89 экз.
21. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
22. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
23. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2009, 145 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
4. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
5. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Генератор ГЗ-109;
2. Прибор К505;
3. Стенд ЭВ-4;
4. Тахометр ТЦ-3М.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.02 Технологические машины и оборудование*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с управлением техническими системами; безопасностью жизнедеятельности; основы управления средствами поражения; основы теплотехники; устройство боеприпасов и системы управления действием средств поражения; проектирование и моделирование электронно – механических взрывателей; в энергетических установках; схемотехническое проектирование электронных узлов взрывателей; ; энергетическими установками и объектами; автоматикой и регулированием; основами автоматизированного проектирования; безопасностью энергетических установок.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: физика, высшая математика и служит основой для освоения дисциплин: электробезопасность; пожарная безопасность; основы виброакустики; современные информационные технологии; технология производства; испытания изделий.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- устный опрос студентов.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.</b>		
Тема 5, 6 Нелинейные и магнитные цепи.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1Р, 3Р) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (1-6) О. П. Новожилов. . Электротехника (теория электрических цепей): М.: Юрайт, 2020 (1-3(1ч.), 10(2ч.))	2
Тема 1. Расчет цепей постоянного тока.	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-3) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (1-5)	6
Тема 2. Расчет цепей переменного тока. Домашнее задание. Расчет установившегося процесса в электрической цепи синусоидального тока с одним источником ЭДС.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчет электрических цепей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-4) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3,11-16) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчет электрических цепей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-4) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1Р,3Р) . Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4Э, 11Э) В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-4) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3,11-16) П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-8)	5
Тема 3. Трехфазные цепи.	. Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4Э, 11Э) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-5)	7
Тема 4. Переходные процессы.	П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-8)	5
Итого по разделу 1		25
<b>Раздел 2. Электрические машины.</b>		
Тема 6. Исследование однофазного трансформатора.	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4-7)	4
Тема 7. Общие сведения об электрических машинах.	И. П. Копылов. . Электрические машины: Москва: Юрайт, 2020 (3-5)	9
Тема 8. Исследование двигателя постоянного тока.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1,3,5)	4
Тема 9. Исследование трехфазного асинхронного двигателя.		4
Тема 10. Исследование синхронного двигателя.		4

	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1,3,5) А .И. Вольдек. . Электрические машины: Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1978 (1-18, 24-35) В. Н. Ванурин. . Электрические машины: СПб.: Лань, 2022 (1-4)	
Итого по разделу 2		25
<b>Раздел 3. Электроника.</b>		
Элементная база современной электроники.	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2,4) Л. З. Бобровников. . Электроника: Москва: Юрайт, 2020 (1,3 (1ч.), 4-7(2ч.)) М. В. Гальперин. . Электронная техника: Москва: Форум, 2019 (1,2,4)	24
Итого по разделу 3		24

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по ЛР;
- лабораторная работа;
- устный опрос студентов;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном (рукописном) виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Содержание отчета по лабораторной работе должно отвечать требованиям, которые приведены в лабораторном практикуме с описанием данной работы. Отчет по лабораторной работе должен содержать также ответы на контрольные работы. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы (1-4 вопроса) преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальную оценку «Отлично».

Основаниями для снижения оценки являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов измерений;
- некорректного составления графиков;
- отсутствия ответов на контрольные вопросы.

Оценка или баллы за лабораторную работу проставляются согласно технологической карте.

#### Лабораторная работа

Допуск к выполнению ЛР происходит, при условии наличия у студента печатной версии титульного листа отчета по лабораторной работе и составленных таблиц для занесения результатов измерений и проверки подготовленности студента к выполнению работы (В виде ответа на контрольные вопросы, связанные с конкретной лабораторной работой).

#### Устный опрос студентов

Устный вопрос студентов по дисциплине в количестве от одного до трёх вопросов:

знание базовых положений, основных методов расчета электрических цепей, основных видов электротехнического и электротехнологического оборудования и правил работы с ними; правил техники безопасности при работе с электрооборудованием;

уметь применять полученные знания для изучения последующих дисциплин, использующих теорию электротехники, делать выводы по результатам расчетов, оформлять результаты расчета; соблюдать технику безопасности, оказывать первую помощь при несчастных случаях;

владеть навыками работы в коллективе, методами конструктивного взаимодействия с коллегами при выполнении практических заданий; методами расчета цепей постоянного и переменного тока; методами расчета магнитных цепей; особенностями эксплуатации электрических машин.

#### Экзамен

Студент имеет право на получение оценки во время промежуточной аттестации по результатам текущего контроля без прохождения аттестационных испытаний в соответствии с накопленными балами согласно технологической карте.

Если студент не набрал нужное количество баллов или хочет повысить оценку по дисциплине согласно технологической карте, то ему необходимо сдать экзамен. Билет состоит из двух теоретических вопросов и задачи.

1. «Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

2. «Хорошо» (4) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

3. «Удовлетворительно» (3) – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные

формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

4. «Неудовлетворительно» (2) – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

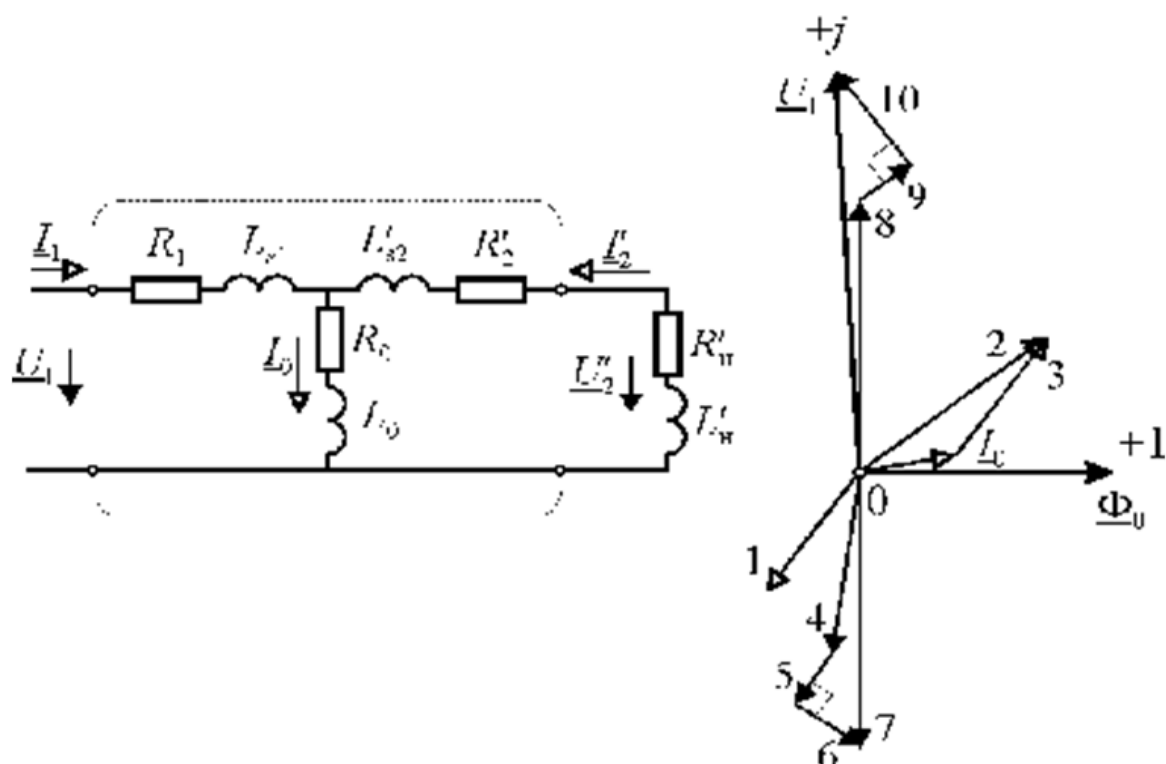
КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум			
								ОПК-1	
2	3	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	41	16	8	8	25	40	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
2	3	Раздел 2. Электрические машины.	39	14	5	9	25	40	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
2	3	Раздел 3. Электронника.	28	4	4	0	24	20	Устный опрос студентов
Всего за 3 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

## Критерии оценивания

### ОПК-1

Вопросы открытого типа:

№ 1 Укажите вектор тока в первичной обмотке трансформатора



№ 2

Чему равна амплитуда синусоидального тока, если его действующее значение равно 5 А?

В ответе три цифры после запятой. Указать единицы измерения.

№ 3 1. Лампа накаливания с сопротивлением  $R=440$  Ом включена в сеть с напряжением  $U=110$  В. Определить силу тока в лампе.

В ответе два знака после запятой. Указать единицы измерения.

№ 4

Ёмкость конденсатора  $C=10$  мФ, заряд конденсатора  $Q=4 \cdot 10^{-5}$  Кл. Определить напряжение на зажимах конденсатора.

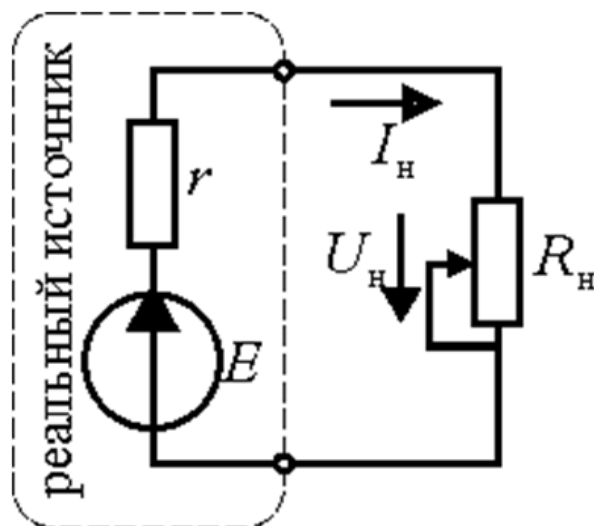
Ответ целое число. Указать единицу измерения.

№ 5 Полная мощность цепи  $S=50$  ВА, реактивная  $Q=40$  вар. Определить активную мощность  $P$ .

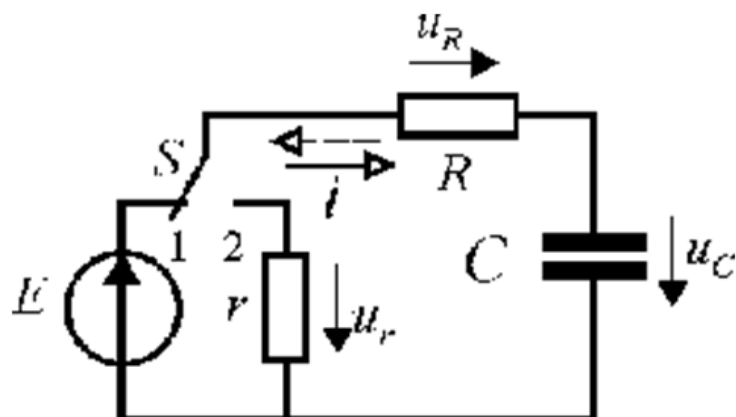
Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 6 Укажите сопротивление нагрузки в согласованном режиме, если  $E=10$  В,  $r=5$  Ом.





№ 7 Укажите начальное значение напряжения на конденсаторе, если  $E=10\text{ В}$ ,  $R=100\text{ Ом}$ ;  $r=5\text{ Ом}$



№ 8 Чему равно число пар полюсов магнитного поля, если при частоте питания 50 Гц оно вращается со скоростью 1500 об/мин?

№ 9 Для чего нужен магнитопровод?

№ 10 Основой биполярного транзистора является кристалл полупроводника  $p$ -типа или  $n$ -типа проводимости, который называется \_\_\_\_\_. С двух сторон от базы образуются области с противоположным типом проводимости. Область, имеющая большую площадь  $p$ - $n$  перехода называют \_\_\_\_\_. Область, имеющая меньшую площадь

$p$ - $n$  перехода называют \_\_\_\_\_

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Что такое электрический ток?

движение электрических зарядов

направленное движение электрических зарядов

изменение энергии путём переноса электрических зарядов

перемещение электрических зарядов, создающее разность потенциалов

№ 2 Чему равно полное комплексное сопротивление последовательной RC-цепи?

$3+j5\text{ Ом}$

$-3+j5\text{ Ом}$

$3-j5\text{ Ом}$

$3\text{ Ом}$

№ 3 1. Чему равно линейное напряжение (В) трехфазной цепи «звезда» в симметричном режиме, если фазное равно 600 В?

1039

600

346

220

№ 4 Чему равно линейное напряжение (В) трехфазной цепи «треугольник» в симметричном режиме, если фазное равно 600 В?

1039

600

346

220

№ 5

Математические выражения первого и второго законов Кирхгофа имеют вид...

а)  $\sum U = 0$  и  $\sum I = \sum R$

б)  $\sum I = 0$  и  $\sum E = \sum IR$

в)  $\sum R = 0$  и  $\sum E = \sum 0$

№ 6 Вектор напряжения направлен вертикально вверх. Вектор тока направлен горизонтально влево. Какому элементу соответствует приведённая векторная диаграмма:

- 1) индуктивности
- 2) ёмкости
- 3) сопротивлению

№ 7 Что такое угол сдвига фаз  $\varphi$  на электрическом элементе?

1. Угол между вектором напряжения и вектором ЭДС
2. Начальная фаза напряжения
3. Угол между вектором напряжения и вектором тока
4. Начальная фаза тока

№ 8 Для чего предназначен трансформатор?

- 1) для преобразования напряжения в цепях переменного тока
- 2) для преобразования напряжения в цепях постоянного тока
- 3) для преобразования частоты в цепях переменного тока
- 4) для преобразования угла сдвига фаз в цепях переменного тока
- 5) для преобразования мощности в цепях переменного тока

№ 9 Выберите правильную последовательность действий при расчёте цепи переменного тока комплексным методом

1. Переход от комплексных величин к действительным
2. Переход от действительных величин к комплексным
3. Расчёт искомых комплексов
4. Запись необходимых выражений в комплексной форме

А) 1, 2, 3, 4

В) 4, 2, 1, 3

С) 3, 1, 2, 4

Д) 2, 4, 3, 1

№ 10 Укажите понятия необходимые и достаточные для описания электромагнитных процессов в электрических цепях

- А) электродвижущая сила; напряжение; ток
- В) электродвижущая сила; напряженность; энергия
- С) электродвижущая сила; напряжение; мощность
- Д) напряжение; мощность; энергия

