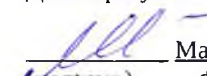


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

  
(подпись) Матвеев П.В.  
«31» мая 2022 ФИО

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология машиностроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
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)**

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Мустафаев Юсиф Ниязи оглы, 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

**Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Иванов К.М., 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:

ПСК-1.06 — способность проектировать контрольно-измерительные приспособление для изделий средней сложности
УК-1 — способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2 — способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПСК-1.06**

*знания:*

о предметах и задачах дисциплины;

о современных методах анализа электрических и магнитных цепей;

о современных пакетах прикладных программ расчета электрических и магнитных цепей на компьютере;;

*умения:*

использовать законы электротехники в профессиональной деятельности;

обобщать и анализировать информацию для осуществления рационального выбора электротехнических устройств и устройств современной электронной и микропроцессорной техники, анализировать научно-техническую информацию;;

*навыки:*

типовых методов расчета установившихся и переходных режимов в электрических цепях постоянного и синусоидального тока;

типовых методов расчета в трехфазных цепях;

анализа и расчета их частотных характеристик фильтров;

пользования типовыми программами расчета электрических цепей и элементов;

применения измерительных приборов в электрических цепях постоянного и переменного токов..

## **УК-1**

*знания:*

закон Ома для участка цепи;

законы Кирхгофа;

виды эквивалентных преобразований пассивных элементов цепи;

понятие мощности, уравнение баланса мощностей в электрической цепи;

активные и реактивные сопротивления, фазовые сдвиги между напряжениями и токами;

основные определения и понятия трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;

особенность работы по схемам «звезда» и «треугольник», соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;

условные обозначение и характеристики полупроводниковых приборов;

схемы полупроводниковых выпрямителей (однофазных и трехфазных);

назначение и простые функциональные схемы основных устройств цифровой электроники (логические комбинационные, на основе триггеров, арифметико-логические);;

*умения:*

определять топологические параметры цепей (узел, ветвь, контур);

рассчитывать электрические цепи с использованием закона Ома;

применять законы Кирхгофа для расчета электрических цепей;

рассчитывать методом эквивалентных преобразований электрические цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов;

рассчитывать мощности источников и потребителей энергии;

определять линейные и фазные токи, мощность, различать векторные диаграммы трехфазных цепей;

пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;

определять коэффициент трансформации, различать характеристики трансформатора;

различать характеристики машин постоянного тока с разным типом возбуждения;

различать два типа асинхронных двигателей (с короткозамкнутым и фазным ротором);;

*навыки:*

расчет установившихся режимов в электрических цепях постоянного и синусоидального тока

расчет трехфазных цепей при соединении треугольником и звездой;

анализ частотных характеристик фильтров;

применения типовых программных комплексов для расчета и анализа цепей;  
применения измерительных приборов в электрических цепях постоянного и переменного токов..

## **УК-2**

### *знания:*

о законах теоретической электротехники;  
о свойствах электрических и магнитных цепей;  
о современной отечественной и иностранной элементной базе;  
об измерительных приборах для измерения электрических величин;

### *умения:*

собирать и исследовать электрические и электронные схемы;  
обрабатывать и представлять экспериментальные данные;  
производить расчеты простых электрических цепей постоянного и переменного токов;  
провести расчеты, с применением прикладных программных комплексов, переходных процессов в электрических цепях во временной области.;

### *навыки:*

навыками расчета линейных электрических цепей постоянного тока;  
методикой сборки электрических цепей и измерений постоянных токов и напряжений;  
методикой сборки электрических цепей;  
методами измерения синусоидальных токов и напряжений, мощности в электрических цепях;  
навыками измерения параметров электрической цепи с использованием магнитоэлектрических, электромагнитных, цифровых измерительных устройств..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ, СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ: УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-10 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ОПК-5 — Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных 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 компетенция, %		
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-1.06	УК-1	УК-2
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. Электрические схемы. Законы Кирхгофа; Тема 2 Цепи переменного периодического тока. 2.1. Понятие переменный ток. Средние и действующие значения переменных величин; 2.2. Расчет цепей переменного тока используя действующие значения. Представление гармонической функции в виде проекции вращающегося вектора. Векторные диаграммы; 2.3. Понятие - резонанс. Резонанс напряжений и токов. Тема 3 Трёхфазные цепи. 3.1. Основные понятия и определения; 3.3. Трёхфазная нагрузка, соединённая звездой и треугольником; 3.5. Мощность трёхфазной цепи. Тема 4 Основные сведения о переходных процессах в электрических цепях. 4.1. Понятие о режимах работы электрооборудования. Тема 5 Магнитные цепи. 5.1. Магнитные цепи. Основные понятия и определения. Магнитные материалы.	44	16	7	9	28	30	35	30
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. Применение трансформаторов для измерения и контроля. Тема 7. Общие сведения об электрических машинах. 7.1. Общие принципы действия электрических машин; 7.2. О номинальных данных электрических машин; 7.3. Понятия: скоростная и механическая характеристика. 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. 8.6. Регулирование двигателей постоянного тока. 8.7. Рабочие характеристики. Номинальные режимы. Тема 9 Асинхронные двигатели. 9.1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя; 9.2. Регулирование асинхронных двигателей; 9.3. Рабочие характеристики асинхронного двигателя; 9.4. Разновидности асинхронных двигателей. Тема 10. Синхронные машины. 10.1. Устройство и принцип действия синхронных машин; 10.5. Применение синхронных машин в современных технологических установках и оборудовании. Тема 11. Информационные машины. Электромагнитные датчики.	40	14	6	8	26	40	35	30
2	3	<b>Раздел 3. Электроника.</b> Тема 11 Элементная база современной электроники. 12.1. Полупроводниковые материалы; 12.2. Электронные приборы и устройства. Обозначение полупроводниковых диодов и транзисторов; 12.3. Операционные усилители и их применение. Тема 12. Элементная база цифровой электроники. 13.1. Элементы цифровой логики. Суммирование и умножение логическими элементами. Триггерные схемы. Тема 13. Микропроцессоры и микроконтроллеры. 14.1. Периферия интегральных схем; 14.2. Аналого-цифровые преобразователи; 14.3. Цифроаналоговые преобразователи. Тема 14. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. Тема 15. Электромагнитная совместимость электронных приборов.	24	4	4	0	20	30	30	40
<b>Всего за 3 семестр</b>			108	34	17	17	74	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	17	17	74	100	100	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.	Лабораторная работа 1Р Исследование линейной электрической цепи постоянного тока	3
2		Лабораторная работа 3Р Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме.	3
3		Лабораторная работа 4Э Исследование трёхфазной цепи при соединении звездой	3
4	Раздел 2. Электрические	Лабораторная работа 11Э. Исследование трансформатора	2
5		Лабораторная работа 5. Исследование двигатель постоянного тока	3

6	машины.	Лабораторная работа 1 Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором Лабораторная работа 3 Исследование синхронного двигателя	3
<b>Всего за 3 семестр</b>			<b>17</b>

### 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 2. Цепи переменного периодического тока. Применение векторов и комплексных чисел при расчете электрических цепей переменного тока.	8
2		Тема 3. Трёхфазные цепи. Соединение трёхфазной нагрузки звездой. Различные режимы работы трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой. Обрыв фазы, обрыв линейного провода. Векторная диаграмма для соединения звездой.	12
3		Тема 4. Основные сведения о переходных процессах в электрических цепях. Применение RL и RC цепей для плавного увеличения тока и напряжения при скачкообразном изменении воздействия.	4
4		Тема 5 Магнитные цепи. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.	4
5	Раздел 2. Электрические машины.	Тема 9 Асинхронные машины. Трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором. Однофазные асинхронные двигатели.	6
6		Тема 6 Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения	2
7		Тема 10. Синхронные машины. Синхронный двигатель с постоянными магнитами. Управление синхронными двигателями.	6
8		Тема 7. Общие сведения об электрических машинах. Классификация электрических машин. Генераторный режим работы электрических машин.	6
9		Тема 8. Машины постоянного тока. Классификация электрических машин. Двигатели с последовательным и смешанным возбуждениями. Универсальный коллекторный двигатель.	6
10	Раздел 3. Электроника.	Тема 12 Элементная база современной электроники.	2
11		Тема 13. Элементная база цифровой электроники.	2
12		Тема 14. Микропроцессоры и микроконтроллеры.	3
13		Тема 15. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.	6
14		Тема 16. Электромагнитная совместимость электронных приборов.	7
Всего за 3 семестр			74

## 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	Рол.игр	ЛР, Отч. по ЛР		ДР	ЛР, Отч. по ЛР, Рол.игр		ЛР, Отч. по ЛР	ДР	ЛР, Отч. по ЛР	Тест		КПос, ЛР, Отч. по ЛР	Отч. по ЛР	ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Рол.игр – ролевая игра;
- Тест – тест;
- КПос – контроль посещаемости;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР.



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

- диагностическая работа;
- ролевая игра;
- тест;
- контроль посещаемости;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Моделирование радиотехнических цепей с помощью пакет Multisim 2001. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, эл. рес.
2. . Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
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. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
6. И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
7. И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники. СПб.: Лань, 2021, 82 экз.
8. И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. Электротехника и основы электроники. СПб.: Лань, 2019, эл. рес.
9. И. П. Копылов. . Электрические машины в 2 т.. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
10. И. П. Копылов. Электрические машины в 2 т.. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
11. Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
12. Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических цепях. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 120 экз.
13. Л. Ф. Погромская. . Переходные процессы в линейных электрических цепях. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
14. М. В. Гальперин. . Электронная техника. М.: Форум, 2010, 102 экз.
15. М. В. Гальперин. . Электронная техника. Москва: Форум, 2019, эл. рес.
16. Моделирование радиотехнических цепей с помощью пакет Multisim 2001. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 177 экз.
17. 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.
18. 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.
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. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
21. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 286 экз.
22. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
23. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
24. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 89 экз.
25. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2009, 145 экз.
26. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2010, 180 экз.
27. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
28. Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 490 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника. М.: Академия, 2005, 1 экз.

### 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. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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:

1. Dr.Web Desktop Security Suite;
2. ИРБИС 64.

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:**

1. Проектор;
2. Dr.Web Desktop Security Suite;
3. ИРБИС 64.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Генератор ГЗ-109;
2. Стенд ЭВ-4;
3. Прибор К505;
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 **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.06 способность проектировать контрольно-измерительные приспособление для изделий средней сложности;

УК-1 способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями об электричестве и электрических машинах, с расчетом простых электрических цепей, измерением тока и напряжения в сетях постоянного и переменного токов, способностью выбора для предстоящих задач нужного электрического оборудования. Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин, связанных: с управлением техническими системами; безопасностью жизнедеятельности; автоматикой и регулированием; основами автоматизированного проектирования; безопасностью технологических установок; измерением электрических величин с применением современных измерительных средств и комплексов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- ролевая игра;
- тест;
- контроль посещаемости;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

**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 2. Цепи переменного периодического тока. Применение векторов и комплексных чисел при расчете электрических цепей переменного тока.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,3)	8
Тема 3. Трёхфазные цепи. Соединение трёхфазной нагрузки звездой. Различные режимы работы трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой. Обрыв фазы, обрыв линейного провода. Векторная диаграмма для соединения звездой.	Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3,4) . Моделирование радиотехнических цепей с помощью пакет Multisim 2001: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1,34)	12
Тема 4. Основные сведения о переходных процессах в электрических цепях. Применение RL и RC цепей для плавного увеличения тока и напряжения при скачкообразном изменении воздействия.	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5,6) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5)	4
Тема 5 Магнитные цепи. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5,6) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (1,2,3,4,5) . Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3,4) П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5,6,7,8) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (1,2,3,4,5) Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)	4

	<p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (1,2,3,4,5)</p> <p>А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Академия, 2005 (1,2,3,4,5)</p> <p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,3)</p> <p>П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5,6,7,8)</p> <p>Моделирование радиотехнических цепей с помощью пакет Multisim 2001: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1,3)</p> <p>Л. Ф. Погромская. . Переходные процессы в линейных электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)</p>	
Итого по разделу 1		28
<b>Раздел 2. Электрические машины.</b>		
Тема 9 Асинхронные машины. Трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором. Однофазные асинхронные двигатели.	<p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (6,7,8,9,10)</p> <p>И. П. Копылов. Электрические машины в 2 т.: Москва: Юрайт, 2020 (3,4,5)</p>	6
Тема 6 Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения	<p>А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Академия, 2005 (9,13,14,15)</p>	2
Тема 10. Синхронные машины. Синхронный двигатель с постоянными магнитами. Управление синхронными двигателями.	<p>И. П. Копылов. . Электрические машины в 2 т.: Москва: Юрайт, 2020 (2)</p> <p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (6,7,8,9,10)</p>	6
Тема 7. Общие сведения об электрических машинах. Классификация электрических машин. Генераторный режим работы электрических машин.	<p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1,2,5)</p> <p>А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (9,13,14,15)</p>	6
Тема 8. Машины постоянного тока. Классификация электрических машин. Двигатели с последовательным и смешанным возбуждениями. Универсальный коллекторный двигатель.	<p>А .И. Вольдек. . Электрические машины: Л.: Энергия. Ленингр. отделение, 1978 (2, 3, 4, 5, 9, 10,12,24,25)</p> <p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6,7,8,9,10)</p>	6
Итого по разделу 2		26
<b>Раздел 3. Электроника.</b>		
Тема 12 Элементная база современной электроники.	М. В. Гальперин. . Электронная техника: Москва: Форум, 2019 (1,2,4)	2

Тема 13. Элементная база цифровой электроники.	М. В. Гальперин. . Электронная техника: М.: Форум, 2010 (1,2,4)	2
Тема 14. Микропроцессоры и микроконтроллеры.	И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. Электротехника и основы электроники: СПб.: Лань, 2019 (16,17, 18)	3
Тема 15. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2)	6
Тема 16. Электромагнитная совместимость электронных приборов.	И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: СПб.: Лань, 2021 (18,19,20) И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (16, 17, 18) В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (9,11,12,13,14,15) Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3,4,6,7) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2) В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (16,17,20,21)	7
Итого по разделу 3		20



## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- ролевая игра;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- контроль посещаемости;
- 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.

#### Тест

Текущее компьютерное тестирование

В зависимости от темы в тестах задаются от пяти до одиннадцати вопросов. На каждый вопрос предлагаются от трех до семи ответов. Студент выбирает правильные ответы. Время прохождения тестов составляет от 11 до 15 мин.

По результатам проведенных тестов программа Exam5 выставляет оценку в пятибалльной системе.

Если правильные ответы составляют менее 30% оценка 1;

Если правильные ответы составляют от 30% до 50% оценка 2;

Если правильные ответы составляют от 51% до 60% оценка 3;

Если правильные ответы составляют от 61% до 80% оценка 4;

Если правильные ответы составляют от 81% до 100% оценка 5.

Результаты пройденных тестов оформляется в виде протокола. При получении оценки 1 и 2 студенту предлагаются повторная сдача тестов, во время работы компьютерного класса кафедры.

#### Ролевая игра

ролевая имитация студентами реальной деятельности по поиску неисправности при сборке схемы лабораторной работы ЛР 2 «Исследование элементов электрической цепи» по темам 1 и 2, разделе 1 «Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии» и в процессе проведения лабораторной работы ЛР 4Э «Исследование трехфазной цепи при соединении звездой» по разделу «Трехфазные электрические цепи».

#### 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 вопросы, связанные с конкретной лабораторной работой).

#### 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 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.

### **Контроль посещаемости**

посещение занятий во всех формах проведения (лекции, лабораторные работы) обязательно для всех студентов вуза. Преподаватели обязаны контролировать посещаемость и отмечать присутствие студентов в своих рабочих журналах. Журнал заполняют старосты групп, а преподаватели контролируют его достоверность. Отсутствие студентов на занятии должно быть подтверждено медицинскими справками, заверенными в здравпункте вуза, личным заявлением студента, написанным на имя декана факультета с указанием причины невозможности присутствия на занятии. Заявление должно быть подписано деканом факультета (заместителем декана по учебной работе). В качестве уважительной причины, объясняющей отсутствие студента, является ходатайство заместителя декана по спортивной или культурно-воспитательной работе в связи с участием студентов в соревнованиях или культурно-массовых мероприятиях факультета (КВН, конкурсы «Алло, мы ищем таланты!» и др.).

### **Экзамен**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

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 деталей, 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.

Паспорт фонда оценочных средств

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		ПСК-1.06	УК-1	УК-2	
2	3	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	44	16	7	9	28	30	35	30	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест, Ролевая игра
2	3	Раздел 2. Электрические машины.	40	14	6	8	26	40	35	30	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест
2	3	Раздел 3. Электроника.	24	4	4	0	20	30	30	40	Контроль посещаемости
Всего за 3 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	