

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Матвеев П.В.
 (подпись) ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
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	4	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Лойко Александр Владимирович, к.т.н., доцент

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

А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс

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 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

- схемы замещения источников питания, элементы топологии: узел, ветвь, контур;
- закон Ома для участка цепи с пассивными элементами и для участка цепи, содержащего ЭДС;
- 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;
- физический смысл и формулы расчета мощностей;
- 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;
- понятие вольт-амперной характеристики (ВАХ) нелинейных элементов, способы задания ВАХ и параметры нелинейных элементов;
- физические основы работы и свойства р-п перехода, условные обозначение и характеристики полупроводниковых приборов;
- схемы полупроводниковых выпрямителей (однофазных и трехфазных);
- схемы включения транзисторов (биполярных и полевых), назначение элементов усилительного каскада, функциональные схемы операционных усилителей;
- назначение и функциональные схемы основных устройств цифровой электроники (логические комбинационные, на основе триггеров, арифметико-логические);
- назначение, устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов;
- устройство и принцип действия машин постоянного тока, их механические характеристики;
- устройство, принцип действия и характеристики синхронных и асинхронных машин.;

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);
- различать различные типы синхронных машин по конструкции ротора.;

навыки:

- навыками расчета линейных электрических цепей постоянного тока;
- методикой сборки электрических цепей и измерений постоянных токов и напряжений;
- навыками расчета линейных электрических цепей с синусоидальным током;
- методикой сборки электрических цепей и измерений 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 **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, АГРЕГАТЫ СТАРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных 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		ОПК-1
2	4	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи. 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. 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, соединения "звезда" и "треугольник". 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.	41	19	10	9	22	40
2	4	Раздел 2. Электрические машины. 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 масштабирования, 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. 8.3. Регулирование двигателей постоянного тока. 8.4. 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. 10.2. Применение синхронных машин в современных технологических установках и оборудовании. . Тема 11. Информационные машины. Электромагнитные датчики.	40	20	12	8	20	42
2	4	Раздел 3. Электроника. Тема 12. 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 13. Элементная база цифровой электроники. 13.1. Элементы цифровой логики. Суммирование и умножение логическими элементами. Триггерные схемы. . Тема 14. Микропроцессоры и микроконтроллеры. 14.1. Периферия интегральных схем. 14.2. Аналого-цифровые преобразователи. 14.3. Цифро-аналоговые преобразователи. . Тема 15. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. . Тема 16. Электромагнитная совместимость электронных приборов.	27	12	12	0	15	18
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	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 трёхфазной цепи при соединении нагрузки по схеме "звезда".	2
2		Исследование трансформатора.	3
3		Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.	2
4		Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме.	2
5	Раздел 2. Электрические машины.	Исследование синхронного двигателя.	3
6		Исследование двигатель постоянного тока	3
7		Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2
Всего за 4 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№	Номер и	Содержание учебного задания	Объем,
---	---------	-----------------------------	--------

п/п	наименование раздела дисциплины		часов
1	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	Основные сведения о переходных процессах в электрических цепях. Применение RL и RC цепей для плавного увеличения тока и напряжения при скачкообразном изменении воздействия.	5
2		Магнитные цепи. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.	5
3		Цепи переменного периодического тока. Применение векторов и комплексных чисел при расчете электрических цепей переменного тока.	6
4		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.	6
5	Раздел 2. Электрические машины.	Машины постоянного тока. Классификация электрических машин. Двигатели с последовательным и смешанным возбуждением. Универсальный коллекторный двигатель.	4
6		Асинхронные машины. Трёхфазный асинхронный двигатель с фазным ротором. Однофазный асинхронный двигатель.	4
7		Синхронные машины. Синхронный двигатель с постоянными магнитами. Управление синхронным двигателем.	4
8		Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	4
9		Общие сведения об электрических машинах. Классификация электрических машин. Генераторный режим работы электрической машины.	4
10	Раздел 3. Электроника.	Элементная база современной электроники.	3
11		Элементная база цифровой электроники.	3
12		Микропроцессоры и микроконтроллеры.	3
13		Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.	3
14		Электромагнитная совместимость электронных приборов.	3
Всего за 4 семестр			57

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
4	ЛР			Отч. по ЛР, ДЗ, ЛР	ДР	ЛР, Отч. по ЛР	ЛР, Отч. по ЛР	ДР, ЛР		Отч. по ЛР, ЛР		Отч. по ЛР					

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ДЗ – домашнее задание;
- ЛР – лабораторная работа.

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- домашнее задание;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Электронные и микроэлектронные приборы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, эл. рес.
2. А. М. Водовозов. . Основы электроники. Москва: Инфра-Инженерия, 2019, эл. рес.
3. Базовые лекции по электронике. Т. II Твёрдотельная электроника. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 6 экз.
4. В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
5. И. А. Данилов. . Общая электротехника. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
6. Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
7. О. П. Новожилов. . Электротехника (теория электрических цепей). М.: Юрайт, 2020, эл. рес.
8. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2010, 180 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. М. Е. Евсеев. Теоретические основы электротехники. СПб.: Политехника, 2008, 2 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://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://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 - 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. 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 **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова* кафедрой *О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с прикладными понятиями об электричестве и магнетизме; электромеханических машинах; проектированием и расчетом электрических цепей; измерением размеров электрофизических величин в сетях постоянного и переменного токов; способностью выбора для предстоящих задач элементов и устройств электромеханического оборудования.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин, связанных: с проектированием, созданием и управлением техническими системами; безопасностью жизнедеятельности; автоматикой и регулированием; основами автоматизированного проектирования; безопасностью технологических установок; измерением электрофизических 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;
- отчет по ЛР;
- домашнее задание;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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.
Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.		
Основные сведения о переходных процессах в электрических цепях. Применение RL и RC цепей для плавного увеличения тока и напряжения при скачкообразном изменении воздействия.	О. П. Новожилов. . Электротехника (теория электрических цепей): М.: Юрайт, 2020 (1,2,3)	5
Магнитные цепи. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.	М. Е. Евсеев. Теоретические основы электротехники: СПб.: Политехника, 2008 (1,2,3,4)	5
Цепи переменного периодического тока. Применение векторов и комплексных чисел при расчете электрических цепей переменного тока.	А. М. Водовозов. . Основы электроники: Москва: Инфра-Инженерия, 2019 (1,2)	6
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.	Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (1,2,3,4)	6
Итого по разделу 1		22
Раздел 2. Электрические машины.		
Машины постоянного тока. Классификация электрических машин. Двигатели с последовательным и смешанным возбуждением. Универсальный коллекторный двигатель.	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4,5)	4
Асинхронные машины. Трёхфазный асинхронный двигатель с фазным ротором. Однофазный асинхронный двигатель.	И. А. Данилов. . Общая электротехника: Москва: Юрайт, 2020 (3,4)	4
Синхронные машины. Синхронный двигатель с постоянными магнитами. Управление синхронным двигателем.	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (3-5)	4
Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.		4
Общие сведения об электрических машинах. Классификация электрических машин. Генераторный режим работы электрической машины.		4
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Электроника.		
Элементная база современной электроники.	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6,7)	3
Элементная база цифровой электроники.		3
Микропроцессоры и микроконтроллеры.		3
Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.	. Электронные и	3

Электромагнитная совместимость электронных приборов.	микроэлектронные приборы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1,2,3) Базовые лекции по электронике. Т. II Твёрдотельная электроника: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (3,4) И. А. Данилов. . Общая электротехника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5)	3
Итого по разделу 3		15

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по ЛР;
- лабораторная работа;
- домашнее задание;
- 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) 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

Инструктаж по технике безопасности.

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 (1-3), связанные с конкретной лабораторной работой).

Домашнее задание

Количество и номера домашних заданий задаются преподавателем из методического пособия «Электротехника. Домашние и курсовые задания». Решения домашнего задания представляются в печатной или рукописной форме. Каждое домашнее задание содержит от 3 до 5 разделов. Количество разделов заданы в методическом пособии «Электротехника. Домашние и курсовые задания»

Критерии оценивания:

- правильное составление системы уравнений для расчета токов в ветвях на основании законов Кирхгофа;
- последовательность определения токов в ветвях методом эквивалентных преобразований и сравнение полученных результатов с классическим методом расчета;
- определение тока в заданной ветви методом эквивалентного генератора;
- построение векторной диаграммы;
- проверка баланса мощностей;

При правильном выполнении всех пунктов домашнего задания, аккуратном оформлении работы и способностью анализировать и отвечать на вопросы, связанные по расчету заданного в домашнем задании электрической цепи, студент заслуживает оценку «Отлично».

Основаниями для снижения оценки за выполненное домашнее задание являются:

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

Оценка или баллы за домашнее задание выставляется согласно технологической карте.

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 согласно технологической карте, то ему необходимо сдать экзамен. Билет состоит из двух теоретических вопросов и задачи.

Критерии оценивания на экзамене.

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		ОПК-1	
2	4	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	41	19	10	9	22	40	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
2	4	Раздел 2. Электрические машины.	40	20	12	8	20	42	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
2	4	Раздел 3. Электроника.	27	12	12	0	15	18	Домашнее задание
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

Критерии оценивания

ОПК-1

Вопросы открытого типа:

№ 1

... двигатели - двигатели, у которых в статическом режиме работы скорости вращения магнитного поля и ротора одинаковы.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО ВО
МНОЖЕСТВЕННОМ ЧИСЛЕ

№ 2

Если угловая частота синусоидального тока $\omega=314$ рад/сек, то частота синусоидального тока $f=...$ Гц

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ ЦЕЛОГО ЧИСЛА, В ГЕРЦАХ

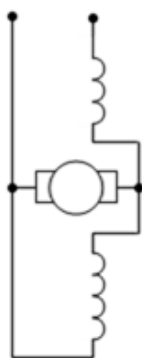
№ 3

Первичная обмотка трансформатора включена на напряжение сети $U_1=1$ кВ. Напряжение U_2 на вторичной обмотке равно 250 В. Коэффициент трансформации равен...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ ЦЕЛОГО ЧИСЛА

№ 4

На схеме представлена машина постоянного тока со возбуждением.



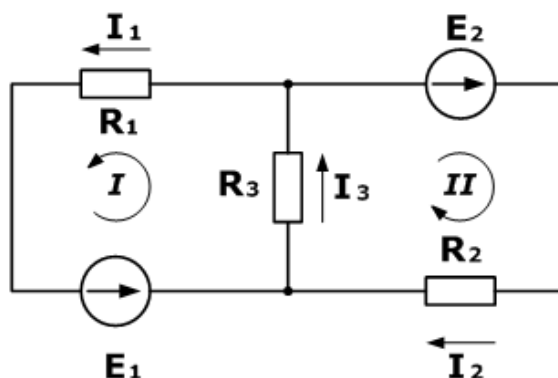
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ
ПАДЕЖЕ

№ 5

Электрическая ... — физическая величина, характеризующая скорость передачи или преобразования электрической энергии.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ
ПАДЕЖЕ

№ 6



Сколько всего уравнений Кирхгофа нужно составить для этой цепи?

- № 7 *ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ ЦЕЛОГО ЧИСЛА*
Электроизмерительный прибор показывает действующее значение напряжения 100 В. Чему равна амплитуда напряжения?
- № 8 *ОТВЕТ УКАЖИТЕ В ВОЛЬТАХ И ОКРУГЛИТЕ ДО ЦЕЛОГО ЧИСЛА*
Чему равен фазный ток, при симметричной нагрузке, соединенной по схеме "звезда", если линейный ток равен 3 А?
- № 9 *ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В АМПЕРАХ, В ФОРМЕ ЦЕЛОГО ЧИСЛА*
На участке цепи три идеальные катушки соединены между собой последовательно. Индуктивность первой равна 1 Гн, второй — 2 Гн, третьей — 3 Гн. Найдите индуктивность участка цепи.
- № 10 *ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ГЕНРИ, В ФОРМЕ ЦЕЛОГО ЧИСЛА*
Сопrotивление на участке цепи имеет величину $R=4$ Ом, а приложенное к этому участку напряжение $U=20$ В. Чему равна сила тока?
- № 1 *ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В АМПЕРАХ, В ФОРМЕ ЦЕЛОГО ЧИСЛА*
Вопросы закрытого типа:
Как смещены полюсы магнитного поля ротора по отношению к полюсам поля статора, если синхронная машина работает в режиме генератора?
- по направлению вращения
 - против направления вращения
 - смещение отсутствует
- № 2 *ВЫБИРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ*
Какие функции выполняет щеточно-коллекторный узел?
- преобразование постоянного тока в переменный с частотой вращения
 - преобразование постоянного тока в переменный с заданной постоянной частотой
 - преобразование переменного тока в постоянный
 - создание электрической связи между цепью вращающегося ротора и неподвижной внешней электрической цепью
 - отвод тепла от вращающегося ротора
- № 3 *ВЫБИРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ*
Почему магнитопровод изготавливают из отдельных пластин?
1. для снижения потерь от вихревых токов
 2. для снижения потерь от перемагничивания материала магнитопровода
 3. для уменьшения искажений тока в катушке
 4. для улучшения массогабаритных показателей
 5. для повышения технологичности сборки
 6. для снижения затрат на изготовление
- № 4 *ВЫБИРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ*
К какому типу относятся двигатели постоянного тока с возбуждением от

постоянных магнитов?

- с независимым возбуждением
- с зависимым возбуждением
- с параллельным возбуждением
- с последовательным возбуждением
- со смешанным возбуждением
- с дополнительным возбуждением

ВЫБИРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

№ 5 В последовательном RLC контуре индуктивное сопротивление равно емкостному. Какой характер имеет этот контур?

- а) Резонансный
- б) Емкостной
- в) Активный
- г) Индуктивный
- д) Гармонический

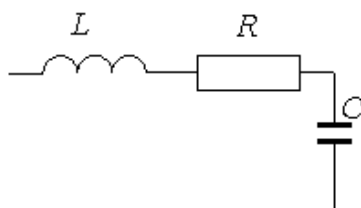
ВЫБИРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

№ 6 Обмотки трехфазного генератора соединены треугольником. С чем соединено начало третьей обмотки?

- 1. с концом второй обмотки
- 2. с концом первой обмотки
- 3. с началом второй обмотки
- 4. с нулевым проводом
- 5. с началом первой обмотки

ВЫБИРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

№ 7 При изменении частоты f от нуля до бесконечности полное сопротивление Z ...



- 1. уменьшается
- 2. увеличивается
- 3. остается неизменным
- 4. достигает минимума, а затем увеличивается
- 5. достигает максимума, а затем уменьшается

ВЫБИРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

№ 8 Симметричная нагрузка соединена звездой. Линейное напряжение 380 В. Фазное напряжение равно:

1. 220 В;
2. 380 В;
3. 250 В;
4. 127В;
5. 660 В.

ВЫБИРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

№ 9 Определить частоту тока генератора f , если частота вращения якоря генератора $n = 3000$ об/мин, число пар полюсов $p = 2$?

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ ЦЕЛОГО ЧИСЛА В ГЕРЦАХ

№ 10 Укажите правильное выражение закона коммутации

1. $i_L(0_-) = i_L(0_+)$
2. $i_C(0_-) = i_C(0_+)$
3. $i_L(0) = i_L(\infty)$
4. $i_R(0_-) = i_R(0_+)$
5. $i_R(0) = i_R(\infty)$
6. $i_C(0) = i_C(\infty)$

ВЫБИРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ