

Приложение 3 Рабочая программа дисциплины (модуля)

Министерство образования и науки Российской Федерации

«БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. УСТИНОВА»

812



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

В.А.Бородавкин

20

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Электротехника и электроника

(указывается наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Направление/
специальность подготовки

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

(указывается индекс и наименование направления специальности)

профиль /специализация/программа
подготовки

Моделирование и информационные технологии
проектирования ракетно-космических систем.

Уровень высшего образования

Специалист

(бакалавриат магистратура специалитет)

Форма обучения

Очная

Факультет

А Ракетно-космическая техника

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра

А1 Ракетостроение.

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик
рабочей программы

О8 Электротехника

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (зачётных единиц)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)													Вид промежуточного контроля
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
							ПРАКТИЧЕСК ИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
2	4	3	108	51	34	17	0	0	0	57	0	0	0	0	57	ЭКЗ.

Начальник отдела основных
образовательных программ

А. В. Рудина

« » 201

чик

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного Образовательного Стандарта (ФГОС) ВО: **24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов.**

Программу составил: Гусев Сергей Александрович, к.т.н., доцент
Кафедра О8



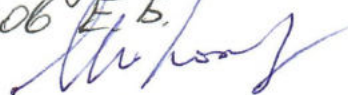
Эксперт(ы):

(выпускающие кафедры,

другие вузы,

представители работодателей)

К.Т.Н. доцент каф. ЦИЭ
Коротков Е.Б.



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика рабочей программы О8 «Электротехника»

«__» _____ 201__ г.



Заведующий кафедрой Галайдин П.А.
д.т.н., профессор

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей **кафедры А1**

«__» _____ 201__ г.



Заведующий кафедрой Бородавкин В.А.
д.т.н., профессор

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) **24.00.00 «Авиационная и ракетно-космическая техника».**

Протокол №

«__» _____ 201__ г.

Председатель УМК по УГНиСП

Бородавкин В.А.
д.т.н., профессор



Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«__» _____ 201__ г.

Директор библиотеки БГТУ



/ Сесина Н. В./

Разделы рабочей программы

1	ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВНО.	6
3	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.	7
4	ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	16
5	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.	17
6	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.	19

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы.

Приложение 2. Технологии и формы преподавания.

Приложение 3. Технологии и формы обучения.

Приложение 4. Перечень тем заданий (по видам СРС).

Приложение 5. Оценочные средства и методики их применения.

Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы.

Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электропика» является формирование следующих компетенций на уровнях:

Общекультурных*

ОК-14 – способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания.	Пороговый уровень
--	-------------------

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

• 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 *p-n* 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;

- **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» относится к базовой части Блока 1 дисциплин ФГОС.

Содержание дисциплины является логическим продолжением следующих дисциплин и их разделов:

- по физике - электричество и магнетизм, колебание и волновое движение, физические величины и единицы их измерения;
- по высшей математике – решение системы линейных уравнений, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения и методы их решения, ряды, функции комплексной переменной;
- по вычислительной математике и программированию – приближенные вычисления, численные методы решения задач;
- по основам метрологии и стандартизации – международную систему единиц (СИ), методы и средства измерения электрических и магнитных величин, условное графическое обозначение электрических, магнитных полупроводниковых элементов, составление простых электрических схем.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин, связанных: с управлением техническими системами; безопасностью жизнедеятельности; теорией энергопреобразования в энергетических установках; приборами и оборудованием энергообъектов; энергетическими установками и объектами; автоматикой и регулированием; основами автоматизированного проектирования; безопасностью энергетических установок; измерением электрических величин с применением современных измерительных средств и комплексов.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, курс физики и математики.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК- 14	
			Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.								%
2	3	1	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.	11	7	4		3	4		10

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНИЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК-14	
2	3	1	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; 2.7. Резонанс напряжений, резонанс токов.	20	8	5	–	3	12	15	
			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.	9	5	2	–	3	4	6	
			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.	6	2	2	–	–	4	8	

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК- 14	
2	3	1	Тема 5 Магнитные цепи. 5.1. Магнитные цепи. Основные понятия и определения. Нелинейные цепи. Магнитные материалы.	4	2	2	-	-	2	6	
			Раздел 2. Электрические машины.							%	
2	3	2	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: – автотрансформаторы; – измерительные трансформаторы.	6	4	2	-	2	2	6	
			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.	5	1	1	-	-	4	8	

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНИЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК-14
2	3	2	Тема 8. Машины постоянного тока 8.1. Устройство машин постоянного тока. 8.2. Скоростная и механическая характеристики машин постоянного тока. Классификация машин. 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.	8	4	2	-	2	4	10

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		
2	3	2	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 пусковые 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.	8	4	2	-	2	4	8

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	
					ВСЕГО	Лекции	Аудиторный ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК-14	
2	3	2	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.	8	4	2	-	2	4	8	
			Раздел 3. Электроника.							%	
2	3	3	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.	4	2	2	-	-	2	4	

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНИЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК-14
2	3	3	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.	4	2	2	-	-	2	4
2	3	3	Тема 14. Микропроцессоры и микроконтроллеры. 14.1. Интерфейсные устройства. 14.2. Аналого-цифровые преобразователи. 14.3. Цифроаналоговые преобразователи.	4	2	2	-	-	2	2
2	3	3	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.	4 3 3	1 1 1	1 1 1	-- - -	- - -	3 2 2	2 2 1
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	51	34	0	17	57	100%

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1 Электрические и магнитные цепи.	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока	Лаборатория электрических цепей 356*/ Компьютерный класс 366*	2
2		Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме.	Лаборатория электрических цепей 356*/ Компьютерный класс 366*	2
3		Исследование трёхфазной цепи при соединении звездой	Лаборатория электрических цепей 356*/ Компьютерный класс 366*	2
4		Защита выполненных лабораторных работ 1, 2, 3		2
5	Раздел 2. Электрические машины.	Исследование трансформатора	Лаборатория электрических цепей 356*	2
6		Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и синхронного двигателя	Лаборатория электрических машин 360*	2
7		Исследование двигатель постоянного тока	Лаборатория электрических машин 360*	2
8		Защита выполненных лабораторных работ 4,5,6.		3
Итого:				17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

ВЫПОЛНЕНИЕ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ, РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ и т.д.

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1 Электрические и магнитные цепи.	Подготовка к лекциям, к лабораторным работам и оформление отчетов	
Тема 1. Расчет цепей постоянного тока.		4
Тема 2. Расчет цепей переменного тока.		4
Тема 3. Трёхфазные цепи		4
Тема 4. Переходные процессы		4
Тема 5, 6 Нелинейные и магнитные цепи		4
Раздел 1 Электрические и магнитные цепи. Тема 2 Цепи переменного периодического тока	Задание 1. Расчет установившегося процесса в электрической цепи синусоидального тока с одним источником ЭДС.	8
Раздел 2 Электрические машины	Подготовка к лекциям, к лабораторным работам и оформление отчетов	
Тема 6 Исследование однофазного трансформатора		4
Тема 8 Исследование двигателя постоянного тока		4
Тема 9 Исследование трехфазного асинхронного двигателя		4
Тема 10 Исследование синхронного двигателя		4
Раздел 3 Электроника	Подготовка к лекциям.	13
ВСЕГО:		57

Примерный перечень тем домашнего задания представлен в Приложении 4.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Семестр	Недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
4				Т			ЛР-3		Т		ДЗ				Т	ЛР-3		

Условные обозначения:

- ДЗ – защита домашнего задания;
- Т - компьютерное тестирование;
- ЛР-3 - защита трех лабораторных работ;

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями. ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- компьютерное тестирование;
- письменное домашнее задание;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра по результатам:

- компьютерного тестирования;
- выполнение трех лабораторных работ;
- своевременная защита 3-х лабораторных работ;

Промежуточный контроль по дисциплине «Электротехника и электроника» проходит в форме экзамена и включает в себя ответы на теоретические вопросы и решение задач, либо в виде компьютерного тестирования, включающего все темы, предусмотренные рабочей программой.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. **Мальц Э.Л., Мустафаев Ю.П.** Электротехника и электрические машины. учебное пособие для студентов неэлектротехнических специальностей. СПб. Корона-Век, 2010.;
2. **Моделирование радиотехнических цепей** с помощью пакет/Multisim 2001: методические указания к лабораторным работам/ БГТУ "ВОЕНМЕХ": ред., сост. П. А. Галайдин, сост. С. А. Гусев, сост. Ю. П. Мустафаев. -СПб., 2004. -78 с;
3. **Радиотехнические цепи:** лабораторный практикум на стенде "ЭВ-4 [для вузов] / П. А. Галайдин, Ю. П. Мустафаев, О. С. Торамания : БГТУ "ВОЕНМЕХ"- СПб., 2014.;
4. **Расчет электрических цепей:** учебно-практическое пособие [для вузов] / П. А. Галайдин, Ю. П. Мустафаев. - СПб., 2014.;
5. **Моделирование электрических цепей в Multisim 2001/** методические указания к лабораторным работам/ БГТУ "ВОЕНМЕХ": ред., сост. П. А. Галайдин, сост. С. А. Гусев, сост. Ю. П. Мустафаев. -СПб., 2004.;
6. **Электротехника:** домашние и курсовые задания [для вузов]/ БГТУ "ВОЕНМЕХ": ред. П. А. Галайдин; сост. А. П. Лысенко [и др.]. -Изд. 2-е, испр., -СПб., 2007. -80 с; граф., схемы, табл.;
7. **Электротехника:** учебник для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 9-е изд., стер. - М. : Академия, 2005.;
8. **Электрические машины.** Лабораторный практикум. / БГТУ "ВОЕНМЕХ": П. А. Галайдин, Ю.П. Мустафаев -СПб., 2013.;
9. **Электрические цепи.** Лабораторный практикум. Ю.П. Мустафаев [и др.] : ред. П. А. Галайдин. -СПб., 2012.;
10. **Прянишников В.А.** Электроника. Полный курс лекций. СПб.; КОРОНА-Век, 2009.;
11. **Моделирование электронных схем в пакете Multisim:** лабораторный практикум [для вузов] / П. А. Галайдин, Ю. П. Мустафаев. - СПб., 2016.;
12. **Переходные процессы в линейных электрических цепях:** учебное пособие [для вузов] / Л. Ф. Погорелская; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2012.;
13. **Электрические машины малой мощности:** лабораторный практикум на стенде "ЭММ-1 [для вузов] / С. А. Гусев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2014.;
14. **Гальперин, М. В.** Электронная техника: учебник для сред. спец. учеб. завед./ Изд. 2-е, испр. и доп., - М.: Форум: ИНФРА-М, 2010.

5.2. Дополнительная литература:

1. **Прянишников В. А.** Теоретические основы электротехники Курс лекций : Учебное пособие/ В. А. Прянишников. -4-е изд., - СПб.: КОРОНА принт, 2004.;
2. **Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах:** практическое пособие [для вузов] / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов : ред. В. А. Прянишников. - СПб. : КОРОНА-Век, 2008.;
3. **Радиотехнические цепи/** методические указания к лабораторным работам/ БГТУ "ВОЕНМЕХ": сост.: А. П. Лысенко [и др.], ред. П. А. Галайдин. -2-е изд., испр. -СПб.;
4. **Бессонов Л. А.** Теоретические основы электротехники: учебник для вузов/ Л. А. Бессонов. - 10-е изд. -М.: Гардарика. 2001.;
5. **Муханин Л.Г.,** Схемотехника измерительных устройств. Учебное пособие для вузов. СПб. Лань. 2009.

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

- сайт фундаментальной библиотеки БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова www.library.voenmeh.ru;
- сайт кафедры www.n7.ss.ru;
- сайт кафедры электротехники и прецизионных электромеханических систем ИТМО <http://ets.ifmo.ru/textbook/list//dc/>;
- сайт федерального интернет экзамена в сфере профессионального образования (ФЭИО) <http://www.fepo.ru/>.

5.4. Программное обеспечение.

Пакет прикладной программы для моделирования электрических и электронных схем Multisim 2001, или другая версия;

MathCad 14 или другая версия.

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса.

В процессе обучения предусмотрены новые информационные технологии:

- применение средств мультимедиа в образовательном процессе (например, презентации, видео);
- доступность учебных материалов через сеть Интернет для любого участника учебного процесса (конспекты лекций размещены в Интернет в свободном доступе, видео-курсы лекций);
- возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет;
- внедрение системы дистанционного образования (выполнение виртуальных лабораторных работ).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:
 - 1) комплект электронных презентаций/слайдов;
 - 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
2. Учебный класс по моделированию электрических и радиотехнических цепей:
 - 1) персональные компьютеры;
 - 2) презентационная техника (проектор, экран, компьютер);
 - 3) пакеты программного обеспечения (ПО) общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы);
 - 4) специализированное ПО: пакет Matlab, пакет программы MultiSim;
 - 5) Пакет Exam 5.0 - программа для компьютерного тестирования по разделам и темам дисциплины, а также для проведения промежуточной аттестации.
3. Лабораторные занятия:
 - 1) **лаборатория электрических и радиотехнических цепей**, оснащенная стендами для фронтального выполнения лабораторных работ, измерительными комплектами K505, генератором синусоидальных сигналов ГЗ-109 и комплектом соединительных проводов;
 - 2) **лаборатория электрических машин**, оснащенная шестью стендами для исследования электрических машин постоянного и переменного токов, стенды для исследования специальных электрических машин малой мощности (двухфазный управляемый двигатель, тахогенератор, сельсины и т.д.), соединительными перемычками;
 - 3) рабочие тетради и шаблоны отчетов по лабораторным работам.
4. 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 базовой части Блока 1 дисциплин ФГОС3+ для подготовки студентов по направлению

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

Дисциплина реализуется на факультете **О «Естественнонаучном»** Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф. Устинова кафедрой О8, электротехники.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции:

ОК-14 – способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями и законами электрических цепей. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрическая схема. Источники ЭДС и источники тока. Законы Ома и Кирхгофа. Преобразование электрических цепей. Методы расчета линейных электрических цепей. Мощность и баланс мощностей в электрической цепи постоянного тока. Основные принципы и теоремы электротехники. Измерения в электрических цепях. Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное изображение синусоидального тока. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Резонансные режимы. Основные понятия и уравнения четырехполюсника, определение коэффициентов четырехполюсника. Переходные процессы в электрической цепи. Передача электрической энергии, электроснабжение. Электрические цепи трехфазного тока. Основные понятия трехфазных электрических цепей. Получение трехфазной ЭДС. Анализ электрических цепей трехфазного тока при соединении «звездой» и «треугольником». Мощность в трехфазной цепи и ее измерение. Баланс мощностей. Электромагнитные устройства и электрические машины

Индуктивно связанные электрические цепи. Магнитные цепи, основные магнитные величины. Трансформатор с ферромагнитным сердечником. Получение вращающегося магнитного поля. Асинхронный двигатель, принцип его работы и характеристики. Синхронные электрические машины и машины постоянного тока. Элементная база современной электроники. Элементная база цифровой электроники. Микропроцессоры и микроконтроллеры.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, контролируемая работа студентов по изучению теоретического материала, лабораторные работы, включая защиту лабораторных работ по итогам первого и второго циклов, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, выполнения лабораторных работ; рубежный контроль в форме защиты лабораторных работ; итоговый контроль по дисциплине в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (34 часа), лабораторные (17 часов) занятия и 57 часов самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный на сайте кафедры www.n7.ss.ru, и на сайте фундаментальной библиотеки Университета «ВОЕНМЕХ», www.library.voenmeh.ru;) при подготовке к лекциям и лабораторным работам, выполнение виртуальных лабораторных работ с применением прикладных программ.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ; выполнение групповых заданий по разделам 1 «Электрические и магнитные цепи» и 2 – «Электрические машины»; моделирование электрических схем в пакете программы MultiSim; совместный анализ полученных результатов моделирования электрических схем; обработка результатов выполненных лабораторных работ в учебных лабораториях кафедры и их защита.

II. Виды и содержание учебных занятий

(Общее количество: лекций – 34 часа, лабораторных занятий – 17 часов)

Раздел 1. (Электрические и магнитные цепи)

Теоретические занятия (лекции) - 15 часов.

Лекция 1. (Информационная лекция)

Введение в теорию цепей. Основные величины, описывающие электромагнитные процессы в теории поля и в теории цепей. Классификация цепей. Основные понятия электрических цепей. Активные и пассивные элементы электрических цепей. Идеальные источники ЭДС и тока. Вольтамперные характеристики идеальных элементов. Реальные элементы электрических цепей и их схемы замещения идеальными элементами. Режимы работы цепей (холостой ход, короткое замыкание, режим согласованной нагрузки, номинальный режим) [основная литература, 1, 4, 7].

Лекция 2. (Информационная лекция, лекция - визуализация)

Основные законы электрической цепи. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Законы Кирхгофа. Конденсатор и индуктивность в линейных электрических цепях постоянного тока. Схемы замещения конденсатора (емкости) и индуктивности. Понятия ветвь, узел, замкнутый контур. Составления системы уравнений по законам Кирхгофа. Примеры [основная литература, 1, 4, 7].

Лекция 3. (Информационная лекция)

Цепи переменного периодического тока. Основные понятия, характеризующие переменные процессы: период, частота, начальная фаза, фазовый сдвиг, угловая частота, мгновенное значение гармонической функции. Средние и действующие значения величин. Соотношение действующих значений напряжения и тока и сдвиг по фазе в цепи синусоидального переменного тока. Представление гармонической функции в виде проекции вращающегося вектора. Векторные диаграммы [основная литература, 1, 4, 7].

Лекция 4. (Информационная лекция)

Аналитические интерпретации расчёта цепей по векторным диаграммам. Классический метод расчёта. Активное, реактивное, полное сопротивление. Активная, реактивная, полная мощности. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Применение комплексных чисел к расчёту электрических цепей. Комплексный метод расчёта электрических цепей переменного тока [основная литература, 1, 4, 7].

Лекция 5. (Информационная лекция, лекция-визуализация)

Параллельное и последовательное соединение резистора, индуктивности и емкости. Построение векторных диаграмм. Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований. Примеры расчета электрических цепей постоянного и переменного токов методом эквивалентных преобразований [основная литература, 1, 4, 7].

Лекция 6. (Информационная лекция, лекция - консультация)

Резонанс. Общее условие резонанса. Резонанс напряжений, резонанс токов. Методы расчета установившегося режима в линейных электрических цепях переменного тока. Расчет по законам Кирхгофа [основная литература, 1, 4, 7].

Лекция 7. (Информационная лекция)

Трёхфазные цепи. Основные понятия трёхфазных цепей. Расчет трёхфазных цепей при соединении фаз приемника звездой. Трёхфазные цепи при соединении звездой с нулевым проводом и без нулевого провода. Построение векторной диаграммы для различных режимов работы трёхфазной цепи. Расчет трёхфазных цепей при соединении фаз приемника треугольником. Сравнение соединения приемников звездой и треугольником [основная литература, 1, 4, 7].

Лекция 8 (Информационная лекция)

Основные сведения о переходных процессах в электрических цепях. Начальные условия и законы коммутации. Понятие о режимах работы электрооборудования [основная литература, 1, 11, 7].

Лекция 9. (Информационная лекция)

Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Магнитные цепи. Основные понятия и определения. Цепи гистерезиса. Свойства магнитных материалов. Магнитные цепи переменного тока. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока [основная литература, 1, 4, 7].

Лекция 10 (Информационная лекция)

Трансформатор: устройство, принцип действия. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Рабочие характеристики трансформаторов. Некоторые разновидности трансформаторов: Автотрансформаторы: Измерительные трансформаторы. Трёхфазные трансформаторы [основная литература, 1, 7].

Лабораторный практикум -9 часов, 3 работы.

Лабораторная работа 1. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока. (основная литература, [2, 3])

Целью работы является практическое ознакомление с основными законами электрических цепей: определение влияния и способа соединения приемников на величину эквивалентного сопротивления, влияния величины сопротивления приемника на распределение токов и напряжений в цепи, на величины вырабатываемой источником и потребляемой приемником мощности, а также коэффициента полезного действия КПД: измерение сопротивлений методом амперметра и

вольтметра. Лабораторная работа выполняется группами по 2 – 4 человека на стендах ЭВ-4 лаборатории электрических цепей (основная литература, [2, 3]).

Данная лабораторная работа может быть смоделирована в пакете программ MultiSim в учебном компьютерном классе кафедры.

Лабораторная работа 2. Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме (основная литература, [2, 3]).

Целью работы является исследование линейной электрической цепи при последовательном и параллельном соединении элементов в установившемся синусоидальном режиме и экспериментальная проверка основных теоретических положений, описывающих режим работы таких цепей.

Лабораторная работа выполняется группами по 2 – 4 человека на стендах ЭВ-4 лаборатории электрических цепей.

Данная лабораторная работа может быть смоделирована в пакете программ MultiSim в учебном компьютерном классе кафедры.

Лабораторная работа 3. Исследование трехфазной цепи при соединении звездой (основная литература, [5, 9]).

Целью работы является опытная проверка основных соотношений в трехфазной цепи при соединении приемников звездой как при равномерной, так и неравномерной нагрузке; практическое ознакомление с построением векторных диаграмм трехфазной цепи при соединении звездой.

Лабораторная работа выполняется группами по 2 – 4 человека на стендах ЭВ-4 лаборатории электрических цепей.

Данная лабораторная работа может быть смоделирована в пакете программ MultiSim в учебном компьютерном классе кафедры.

Управление самостоятельной работой студента – 0,9 часов.

Консультации по выполнению домашнего задания и по оформлению и расчету лабораторных работ.

Раздел 2. Электрические машины.

Теоретические занятия (лекции) - 10 часов.

Лекция 11. (Лекция-визуализация)

Общие сведения о принципе действия и устройстве электрических генераторов и двигателей. Принцип действия, устройство, свойство обратимости электрических машин. Номинальный режим. Способы получения магнитных полей. Классификация машин. Потери мощности и кпд. Особенности пускового режима двигателей. Режимы работы электрических машин (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8). Понятия возбуждатель и якорь.

Лекция 12. (Лекция-визуализация)

Машины постоянного тока. Классификация машин постоянного тока. Принцип действия, устройство, уравнения. Способы возбуждения. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Способы пуска и регулирования двигателей постоянного тока.

Лекция 13. (Лекция-визуализация)

Асинхронные машины. Принцип действия, устройство, уравнения. Классификация асинхронных машин: однофазные, двухфазные, трехфазные. Электромагнитный момент и механическая характеристика двигателя. Скольжение. Пуск, регулирование скорости.

Лекция 14. (Лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации)

Синхронные машины. Классификация синхронных машин по способу возбуждения. Принцип действия, устройство, работа в режиме генератора и двигателя. Электромагнитный момент. Подключение к сети синхронных машин. Пуск синхронного двигателя. Синхронный компенсатор. Вентильные двигатели. Управление вентильным двигателем.

Лабораторный практикум - 8 часов, 4 работы.

Лабораторная работа 4. Исследование однофазного трансформатора (основная литература [5, 9]).

Целью работы является ознакомление с устройством, принципом действия однофазного трансформатора, определение параметров схемы замещения трансформатора и снятие его рабочих характеристик.

Лабораторная работа выполняется группами по 2 – 4 человека на стендах ЭВ-4 лаборатории электрических цепей.

Данная лабораторная работа может быть смоделирована в пакете программ MultiSim в учебном компьютерном классе кафедры.

Лабораторная работа 5. Исследование асинхронного двигателя. Исследование синхронного двигателя [8].

Целью работы является ознакомление с устройством и принципом действия трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, приобретение практических навыков его исследования, снятие и расчет основных характеристик.

Целью работы является ознакомление с устройством и принципом действия трехфазного синхронного двигателя, приобретение практических навыков его исследования, снятие и расчет основных характеристик. Ознакомление со способами подключения синхронной машины в сеть. Снятие U - образной характеристики синхронной машины.

Лабораторная работа выполняется группами по 2 -- 4 человека на стендах ЭВ-4 лаборатории электрических машин.

Лабораторная работа 6. Исследование двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением [8].

Целью работы является ознакомление с устройством и принципом действия двигателя постоянного тока, приобретение практических навыков его исследования, снятие и расчет характеристик на примере двигателя с параллельным возбуждением. Исследование генератора в режиме холостого хода. Снятие внешних и регулировочных характеристик генератора.

Лабораторная работа выполняется группами по 2 - 4 человека на стендах ЭВ-4 лаборатории электрических машин.

Управление самостоятельной работой студента – 0,8 часов.

Консультации по выполнению домашнего задания и по оформлению и расчету лабораторных работ.

Раздел 3. (Электроника).

Теоретические занятия (лекции) - 9 часов.

Лекция 15 (Информационная лекция, лекция - визуализация) (основная литература [10, 11])

Введение в электронику. Классификация материалов по проводимости. Зонная теория проводимости. Полупроводниковые материалы. Кремний, германий, арсенид галлия. Носители зарядов в полупроводниках. n и p типов носителей. Полупроводниковые диоды. Обозначение диодов в электрических схемах. Разновидности полупроводниковых диодов. Схемы выпрямления с помощью диодов. Однополупериодная, двухполупериодная и мостовые схемы выпрямления.

Лекция 16 (Информационная лекция, лекция – визуализация) (основная литература [10, 11])

Транзисторы. Классификация транзисторов. Биполярные, полевые, МДП транзисторы. Обозначения транзисторов в электрических схемах. Основные схемы включения биполярных транзисторов. Усилительный и ключевой режимы работы транзисторов. Операционные усилители и их обозначения. Схемы включения операционных усилителей. Инвертирующий и неинвертирующий режимы работы. Операционный усилитель в режиме компаратора. Силовая электроника

Лекция 17 (Информационная лекция, лекция – визуализация (основная литература [10, 11])

Элементы цифровой логики. Элементы И, ИЛИ, НЕ, триггеры, счётчики. Микропроцессоры. Структура микропроцессоров. Периферия. Схемы подключения и методы программирования.

Электромагнитная совместимость электронных приборов. Способы уменьшения взаимного влияния электронных приборов.

Управление самостоятельной работой студента – 0,9 часа.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 51 часов аудиторных занятий и 57 часов, 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 порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (приказ ректора от 30.12.2013 № 102-с(о)); Положением о текущем контроле успеваемости студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (приказ ректора от 21.01.2008 № 7-О).

Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. Электрические и магнитные цепи			
Подготовка к лекциям №2, 3	Основные законы электротехники. Элементы электрических цепей.	2	См. главу 1 основного учебного пособия [1], главу 1 основного учебного пособия [7], и дополнительные учебных пособий [1 и [2], конспект лекций.
Подготовка к лекциям №4, №5, №6 Подготовка к выполнению домашнего задания.	Цели переменного периодического тока. Основные понятия. Вектора. Законы Кирхгофа для периодической гармонической функции. Расчет цепей с помощью комплексных чисел. Резонанс.	3	См. методическое пособие [2, 3] основной литературы (Лабораторная работа №1).
Подготовка к выполнению домашнего задания	Расчет установившегося процесса в электрической цепи с нулевым значением тока с одним источником ЭДС	8	См. главы 2 и 3 основного учебного пособия [1], главу 2 основного учебного пособия [7], и главы 2 и 3 дополнительной литературы [1] и [2], конспект лекций.
Подготовка к лекции №7	Трехфазные цепи. Основные понятия. Схемы подключения в виде звезда и треугольник. Векторные диаграммы.	1	См. домашнее задание №1 основной литературы [5] См. главу 4 основного учебного пособия [1] и главу 3 основного учебного пособия [7], и главы 3 дополнительной литературы [1] и [2], конспект лекций. См. методическое пособие [5, 9] основной литературы (Лабораторная работа №4).

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Подготовка к лекции №8	Переходные процессы	2	См. главу 5 основного учебного пособия [1], главу 5 основного учебного пособия [7] и главу 4 дополнительного учебного пособия [1], конспект лекций.
Подготовка к лекции №9 и №10	Нелинейные цепи. Магнитные цепи. Магнитные материалы. Расчет магнитных цепей. катушка с ферромагнитным сердечником. Трансформатор. Классификация. Обозначения. Схемы замещения.	2	См. главу 6 и 7 основного учебного пособия [1], главы 8 и 9 основного учебного пособия [7] и главу 5 дополнительного учебного пособия [1], конспект лекций.
Подготовка к лабораторным работам №1, №2, №3	Изучение теоретического материала. Подготовка ответов на контрольные вопросы.		См. методическое пособие [9, 5] основной литературы (Лабораторная работа №1 [1]).
Подготовка к лабораторной работе №4	Изучение теоретического материала. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	3	См. главы 1, 2 и 3 основного учебного пособия [1]; главы 1, 2 и 3 основного учебного пособия [1]; методические указания и краткая теория к выполнению лабораторных работ 1Р, 3Р основной литературы [3]; методическое указание к выполнению лабораторной работы №3 (Исследование трехфазной цепи) основной литературы [9].
Оформление отчета по лабораторной работе		4	См. главы 6 и 7 основного учебного пособия [1]; краткая теория и методическое указание к выполнению лабораторной работы №1 [1] (Исследование трансформатора) основной литературы [9].
Итого по разделу I		28 часов	См. правила оформления лабораторной работы, приведенную в основной литературе [2, 3, 4, 8].

Раздел 2. Электрические машины

Подготовка к лекции №11	Общие сведения о принципе действия и устройстве электрических генераторов и двигателей. Принцип действия, устройство, свойство обратно обратимости электрических машин.	2	См. главы 7 и 8 учебного пособия основной литературы [1] и главу 13 учебного пособия основной литературы [7], конспект лекций.
Подготовка к лекции №12	Машины постоянного тока. Классификация машин постоянного тока. Принцип действия, устройство, уравнения. Способы возбуждения. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Способы пуска и регулирования двигателей постоянного тока.	2	См. учебное пособие основной литературы [8] См. главу 8 учебного пособия основной литературы [1] главу [10] учебного пособия основной литературы [7], конспект лекций. См. учебное пособие основной литературы [8]
Подготовка к лекции №13	Асинхронные машины. Принцип действия, устройство, уравнения. Классификация асинхронных машин: однофазные, двухфазные, трехфазные. Электромагнитный момент и механическая характеристика двигателя. Скользящее. Пуск, регулирование скорости.	2	См. главу 9 учебного пособия основной литературы [1] главу 14 учебного пособия основной литературы [7], конспект лекций. См. учебное пособие основной литературы [8]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Грудомкость, час	Рекомендации
Подготовка к лекции №14	Синхронные машины. Классификация синхронных машин по способу возбуждения. Принцип действия, устройство, работа в режиме генератора и двигателя. Электромагнитный момент. Подключение к сети синхронных машин. Пуск синхронного двигателя. Синхронный конденсатор. Вентильные двигатели. Управление вентильными двигателями.	2	См. главу 10 учебного пособия основной литературы [11] главу 15 учебного пособия основной литературы [7], конспект лекций. См. учебное пособие основной литературы [7, 8]
Подготовка лабораторным работам №4, №5, №6	Изучение теоретического материала	3	См. главы 7, 8, 9 и 10 основного учебного пособия [11], главы 7, 13, 14 и 15 основного учебного пособия [6]; методические указания и краткая теория к выполнению лабораторных работ 1, 3 и 5 основной литературы [8].
Оформление отчета по лабораторной работе		7	См. правила оформления отчета лабораторной работы, в методических указаниях к выполнению лабораторных работ по электрическим машинам основной литературы [8]
Итого по разделу N2		16 часов	

Раздел 3. Электроника

Подготовка к лекции №15	Введение в электронику. Классификация материалов по проводимости. Зонная теория проводимости. Полупроводниковые материалы. Кремний, германий, арсенид галлий. Носители зарядов в полупроводниках, n и p типов носителей. Полупроводниковые диоды. Обозначение диодов в электрических схемах. Разновидности полупроводниковых диодов. Схемы выпрямления с помощью диодов. Однополупериодная, двухполупериодная и мостовые схемы выпрямления.	3	См. главу 1 учебного пособия основной литературы [10], тему 3 учебного пособия основной литературы [11] и дополнительные учебных пособий [5], конспект лекций.
Подготовка к лекции №16	Транзисторы. Классификация транзисторов. Биполярные, полевые, МДП транзисторы. Обозначения транзисторов в электрических схемах. Основные схемы включения биполярных транзисторов. Усижительный и ключевой режимы работы транзисторов. Примеры построения усилителей на биполярных транзисторах.	2	См. главу 2 учебного пособия основной литературы [10] тему 2 учебного пособия основной литературы [11], конспект лекций.
Подготовка к лекции №16	Операционные усилители. Типы операционных усилителей. Обозначение. Схемы включения операционных усилителей. Инвертирующий и неинвертирующий режимы работы. Операционный усилитель в режиме компаратора. Генераторы.	2	См. главу 3 учебного пособия основной литературы [10] тему 5 учебного пособия основной литературы [11], конспект лекций.
Подготовка к лекции №17	Элементы цифровой логики. Элементы И, ИЛИ, НЕ, триггеры, счетчики.	3	См. главу 4 учебного пособия основной литературы [9] конспект лекций.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Подготовка к лекции №17	Микропроцессоры. Структура микропроцессоров. Периферия. Схемы подключения и методы программирования. Электромагнитная совместимость электронных приборов. Способы уменьшения взаимного влияния электронных приборов.	3	См. главы 1, 2 и 4 учебного пособия дополнительной литературы [5], комплект лекций.
	Итого по разделу 3	13 часов	
	Итого	57 часов	

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации. Уделить внимание следующим понятиям: постоянный и переменный ток; обозначение элементов электротехники; схемы включения электротехнических устройств и др.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ <ol style="list-style-type: none"> 1. Радиотехнические цепи. Лабораторный практикум. / БГТУ "ВОЕНМЕХ"; П. А. Галайдин, Ю.Н. Мустафаев -СПб., 2015.; 2. Электрические машины. Лабораторный практикум. / БГТУ "ВОЕНМЕХ"; П. А. Галайдин, Ю.Н. Мустафаев -СПб., 2013.; 3. Электрические цепи. Лабораторный практикум. Ю.Н. Мустафаев [и др.] : ред. П. А. Галайдина. -СПб., 2012. 4. Электроника. Моделирование электронных схем в пакете MultiSim. / БГТУ "ВОЕНМЕХ"; П. А. Галайдин, Ю.Н. Мустафаев -СПб., 2016.;
Коллоквиум, тестирование	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, приведенными в каждой лабораторной работы и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу, электронным ресурсам фундаментальной библиотеки Университета, конспекту лекций в электронном виде, находящемся в электронном каталоге фундаментальной библиотеки, ресурсами электронных поисковых систем.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)

Домашнее задание

Расчет установившегося процесса в электрической цепи синусоидального тока с одним источником ЭДС.

Трудоемкость выполнения работы – 8 часов.

Задачи, решаемые студентом при выполнении работы:

- определение количества ветвей и независимых замкнутых контуров;
- обозначение направления токов в ветвях и направление обхода независимых контуров;
- рассчитать токи во всех ветвях цепи по законам Кирхгофа и напряжения во всех элементах цепи;
- рассчитать токи во всех ветвях цепи методом эквивалентных преобразований и вычислить напряжения во всех элементах цепи;
- построить векторную диаграмму токов и напряжений;
- проверить баланс активных и реактивных мощностей;
- определить показания измерительных приборов;
- методом эквивалентного генератора определить ток в одной из ветвей цепи;
- моделировать заданную электрическую цепь в пакете программ MultiSim и сравнить полученный результат с вычисленным.

Пример выполнения расчетов задания приведен в методическом пособии «Электротехника. Курсовые и домашние задания», входящей в основную литературу [5].

Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты освоения по данной дисциплине, включают в себя компьютерные тесты:

- расчет цепей постоянного тока;
- однофазные цепи переменного тока;
- трехфазные цепи;
- трансформаторы;
- асинхронные машины;
- синхронные машины;
- машины постоянного тока.

Все тесты размещены на сервере кафедры ОЭ, электротехники.

- комплект тестовых заданий по разделам 1 и 2 размещен в сервере кафедры электротехники;
- комплект заданий по теме «Расчет установившегося процесса в электрической цепи синусоидального тока с одним источником ЭДС», приведен в УМК по дисциплине;
- шаблоны отчетов по лабораторным работам – 7 шт., размещены в составе УМК дисциплины;

Критерии оценивания

На сервере кафедры установлен пакет программы Exam5, которая предназначена для контроля студентов, по всем пройденным разделам и темам, а также для проведения промежуточного контроля и итоговой аттестации.

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.

Домашние задания

Решения домашних заданий представляются в печатной или рукописной форме. Каждое домашнее задание содержит 5 разделов.

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 (нечеткий выбор масштаба векторов, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Лабораторные работы

Допуск к ЛР

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 (нечеткий 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.

Итоговая оценка по дисциплине.

Итоговый контроль в конце семестра по дисциплине «Электротехника и электроника» проходит в форме экзамена и включает в себя ответы на теоретические вопросы и решение задач, либо в виде компьютерного тестирования, включающего все темы, предусмотренные рабочей программой. Тест содержит 25 - 35 вопросов. Время прохождения теста составляет 30 мин.

Результаты теста программа Exam5 оценивает 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.

Результат сданного итогового теста с положительной оценкой может быть принят за итоговую экзаменационную оценку.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ
на 2016 / 2017 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Изменения на 20__ / 20__ учебный год не предусмотрены.

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры О8

"__" __ 20__ г. Заведующий кафедрой О8 __ __ __ И.А. Галайдин

Внесенные изменения согласованы:

"__" __ 20__ г. Заведующий кафедрой А1 __ __ __ В.А. Бородавкин

"__" __ 20__ г. Председатель УМК по УГНиСП __ __ __ В.А. Бородавкин

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы
(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

Наименование дисциплины: Электротехника и электроника

Кафедра: О8. Электротехники

Перечень основной учебной литературы:

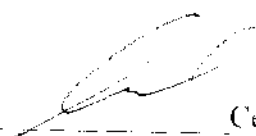
1. **Мальц Э.Л., Мустафаев Ю.П.** Электротехника и электрические машины, учебное пособие для студентов неэлектротехнических специальностей. СПб, Корона-Век, 2010.;
2. **Моделирование радиотехнических цепей** с помощью пакет/Multisim 2001: методические указания к лабораторным работам/ БГТУ "ВОЕНМЕХ": ред., сост. П. А. Галайдин, сост. С. А. Гусев, сост. Ю. П. Мустафаев. -СПб., 2004. -78 с;
3. **Радиотехнические цепи:** лабораторный практикум на стенде ЭВ-4 [для вузов] / П. А. Галайдин, Ю. П. Мустафаев, О. С. Торамания : БГТУ "ВОЕНМЕХ" - СПб., 2014.;
4. **Расчёт электрических цепей:** учебно-практическое пособие [для вузов] / П. А. Галайдин, Ю. П. Мустафаев. - СПб., 2014.;
5. **Моделирование электрических цепей в Multisim 2001/** методические указания к лабораторным работам/ БГТУ "ВОЕНМЕХ": ред., сост. П. А. Галайдин, сост. С. А. Гусев, сост. Ю. П. Мустафаев. -СПб., 2004.;
6. **Электротехника:** домашние и курсовые задания [для вузов]/ БГТУ "ВОЕНМЕХ": ред. П. А. Галайдин, сост. А. П. Лысенко [и др.]. -Изд. 2-е, испр.. -СПб., 2007. -80 с; граф., схемы, табл.;
7. **Электротехника:** учебник для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 9-е изд., стер. - М. : Академия, 2005.;
8. **Электрические машины.** Лабораторный практикум. / БГТУ "ВОЕНМЕХ": П. А. Галайдин, Ю.П. Мустафаев -СПб., 2013.;
9. **Электрические цепи.** Лабораторный практикум. Ю.П. Мустафаев [и др.] : ред. П. А. Галайдина. - СПб., 2012.;
10. **Прянишников В.А.** Электроника. Полный курс лекций. СПб.: КОРОНА-Век, 2009.;
11. **Моделирование электронных схем в пакете Multisim:** лабораторный практикум [для вузов] : П. А. Галайдин, Ю. П. Мустафаев. - СПб., 2016.;
12. **Переходные процессы в линейных электрических цепях:** учебное пособие [для вузов] / Д. Ф. Потрошская : БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2012.;
13. **Электрические машины малой мощности:** лабораторный практикум на стенде ЭММ-1 [для вузов] / С. А. Гусев : БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2014.;
14. **Гальперин, М. В.** Электронная техника: учебник для сред. спец. учеб. завед./ Изд. 2-е, испр. и доп.. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2010.

Перечень дополнительной литературы:

1. **Прянишников В. А.** Теоретические основы электротехники Курс лекций : Учебное пособие/ В. А. Прянишников. -4-е изд. - СПб.: КОРОНА принт, 2004. -366 с;
2. **Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах:** практическое пособие [для вузов] / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов : ред. В. А. Прянишников. - СПб. : КОРОНА-Век, 2008.;
3. **Радиотехнические цепи/** методические указания к лабораторным работам/ БГТУ "ВОЕНМЕХ": сост.: А. П. Лысенко [и др.], ред. П. А. Галайдин. -2-е изд., испр. -СПб.;
4. **Бессонов Л. А.** Теоретические основы электротехники: учебник для вузов/ Л. А. Бессонов. -10-е изд. -М.: Гардарики, 2001. -638 с;
5. **Мухомин Л.Г.** Схемотехника измерительных устройств. Учебное пособие для вузов. СПб. Лань, 2009

Директор библиотеки

_____ дата _____

 Сесина Н.В.