


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники 24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектная баллистика ракет и космических систем Автоматизированные системы управления боевыми авиационными комплексами ✓ Системы управления ракет
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра-разработчик рабочей программы	О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	3	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	зач.
2	4	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	экз.
ВСЕГО		6	216	136	68	34	34	80	0	0	80	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники

24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов

24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Гурьев Алексей Игоревич, 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 выпускающих кафедр

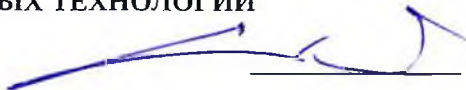
А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Толпегин О.А., д.т.н., проф.



И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.



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:

24.05.04 (А5)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, навыки теоретического и экспериментального исследования для решения различных задач профессиональной деятельности
24.05.05 (И9)	ОПК-1 — способен применять естественно-научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
24.05.06 (И9)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
24.05.04 (А5)	ОПК-6 — способность разрабатывать физические и математические модели объектов космических и ракетно-транспортных систем, и процессов их управления

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1 (24.05.04, А5)

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) линейных и нелинейных элементов, способы представления ВАХ и расчет простых электрических цепей с нелинейными элементами;
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 основные характеристики машин постоянного тока, синхронного и асинхронного двигателя;

;

умения:

определять топологические параметры цепей (узел, ветвь, контур);
рассчитывать простые электрические цепи с использованием закона Ома;
применять законы Кирхгофа для расчета электрических цепей (составление системы уравнений);
рассчитывать методом эквивалентных преобразований электрические цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов (упрощение электрических цепей);
рассчитывать мощности источников и потребителей энергии;
определять линейные и фазные токи, линейные и фазные напряжения, различать векторные диаграммы трехфазных цепей;
уметь переключать трёхфазную нагрузку из соединения «треугольник» в «звезду» и наоборот;
различать трёхпроводное, четырехпроводное и пятипроводное соединение трехфазной цепи;
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 простых линейных электрических цепей постоянного тока;
методикой сборки электрических цепей и измерений постоянных токов и напряжений;
навыками расчета линейных электрических цепей с синусоидальным током;
сборки электрических цепей в соответствии с заданной электрической схемой;
использования измерительных приборов для измерения переменного и постоянного тока;
подключения к трехфазной электрической сети электрических двигателей;
подбора соединительных проводов и кабелей соответствующих заданной мощности и току;
выбора соответствующих коммутирующих устройств и аппаратов (пускателей, реле, выключателей)..

ОПК-1 (24.05.05, И9)

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) линейных и нелинейных элементов, способы представления ВАХ и расчет простых электрических цепей с нелинейными элементами;
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 основные характеристики машин постоянного тока, синхронного и асинхронного двигателя;;

умения:

определять топологические параметры цепей (узел, ветвь, контур);
рассчитывать простые электрические цепи с использованием закона Ома;
применять законы Кирхгофа для расчета электрических цепей (составление системы уравнений);
рассчитывать методом эквивалентных преобразований электрические цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов (упрощение электрических цепей);

рассчитывать мощности источников и потребителей энергии;
определять линейные и фазные токи, линейные и фазные напряжения, различать векторные диаграммы трехфазных цепей;

уметь переключать трёхфазную нагрузку из соединения «треугольник» в «звезду» и наоборот;
различать трёхпроводное, четырехпроводное и пятипроводное соединение трехфазной цепи;
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 простых линейных электрических цепей постоянного тока;
методикой сборки электрических цепей и измерений постоянных токов и напряжений;
навыками расчета линейных электрических цепей с синусоидальным током;
сборки электрических цепей в соответствии с заданной электрической схемой;
использования измерительных приборов для измерения переменного и постоянного тока;
подключения к трехфазной электрической сети электрических двигателей;
подбора соединительных проводов и кабелей соответствующих заданной мощности и току;
выбора соответствующих коммутирующих устройств и аппаратов (пускателей, реле, выключателей)..

ОПК-1 (24.05.06, И9)

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) линейных и нелинейных элементов, способы представления ВАХ и расчет простых электрических цепей с нелинейными элементами;
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 основные характеристики машин постоянного тока, синхронного и асинхронного двигателя;;

умения:

определять топологические параметры цепей (узел, ветвь, контур);
рассчитывать простые электрические цепи с использованием закона Ома;
применять законы Кирхгофа для расчета электрических цепей (составление системы уравнений);
рассчитывать методом эквивалентных преобразований электрические цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов (упрощение электрических цепей);
рассчитывать мощности источников и потребителей энергии;
определять линейные и фазные токи, линейные и фазные напряжения, различать векторные диаграммы трехфазных цепей;
уметь переключать трёхфазную нагрузку из соединения «треугольник» в «звезду» и наоборот;
различать трёхпроводное, четырехпроводное и пятипроводное соединение трехфазной цепи;
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 простых линейных электрических цепей постоянного тока;
методикой сборки электрических цепей и измерений постоянных токов и напряжений;
навыками расчета линейных электрических цепей с синусоидальным током;
сборки электрических цепей в соответствии с заданной электрической схемой;
использования измерительных приборов для измерения переменного и постоянного тока;
подключения к трехфазной электрической сети электрических двигателей;
подбора соединительных проводов и кабелей соответствующих заданной мощности и току;
выбора соответствующих коммутирующих устройств и аппаратов (пускателей, реле, выключателей)..

ОПК-6 (24.05.04, А5)

знания:

на уровне представлений: о предметах и задачах дисциплины; о современных методах анализа электрических и магнитных цепей; о современных пакетах прикладных программ расчета электрических и магнитных цепей на компьютере;

на уровне воспроизведения: о классическом и операторном методах расчета электрических и электронных цепей;

на уровне понимания: о законах теоретической электротехники, свойствах электрических и магнитных цепей; о современной отечественной и иностранной элементной базе; об измерительных приборах для измерения электрических величин.;

умения:

теоретические: использовать законы электротехники в профессиональной деятельности, обобщать и анализировать информацию для осуществления рационального выбора электротехнических устройств и устройств современной электронной и микропроцессорной техники, анализировать научно-техническую информацию;

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

навыки:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники, 24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов, 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ДИНАМИКЕ ПОЛЕТА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, навыки теоретического и экспериментального исследования для решения различных задач профессиональной деятельности
- ОПК-7 — Способен проводить экспериментальные исследования в области аэробаллистики, организовывать проведение научных космических исследований и разработок, а также представлять и аргументированно защищать полученные результаты

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 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	Практические занятия		ОПК-1 (24.05.04)	ОПК-1 (24.05.05)	ОПК-1 (24.05.06)	ОПК-6 (24.05.04)
2	3	Раздел 1. Электротехника. Тема 1. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. 1.1. Электрическая цепь и электрическая схема, их элементы и параметры. Источники э.д.с. и тока. Законы электрических цепей. 1.2. Синусоидальные э.д.с., напряжения и токи, их средние и действующие значения. Векторные диаграммы. Цепь с сопротивлением, цепь с индуктивностью, цепь с емкостью. Последовательное и параллельное соединения сопротивлений, индуктивности и емкости. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Тема 2. Методы расчета электрических цепей. 2.1. Комплексы э.д.с., напряжений и токов. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. 2.2. Расчет цепей по законам Кирхгофа, методами контурных токов. 2.3. Расчет цепей методами узловых потенциалов, наложения и эквивалентного генератора. Тема 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. 3.1. Резонанс при последовательном и параллельном соединениях элементов цепи. Добротность контура. 3.2. Частотные характеристики и резонансные кривые. Избирательные свойства контура и полоса пропускания. Понятие о резонансе в сложных цепях. Тема 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. 4.1. Э.д.с. и напряжения взаимной индукции. Последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных элементов цепи. 4.2. Расчет цепей при наличии взаимной индукции. Трансформатор без ферромагнитного сердечника. Тема 5. Трехфазные электрические цепи. 5.1. Вращающееся магнитное поле. Основные соотношения в трехфазных цепях. Трехфазная цепь при соединении нагрузки звездой и треугольником. Мощность в трехфазных цепях. Тема 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами 6.1. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Расчет установившихся процессов в электрических цепях при несинусоидальных токах. Действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений. Мощность при несинусоидальных токах. Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях. 7.1. Особенности переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. 7.2. Классический метод расчета переходных процессов. Основные положения метода переменных состояния. Переходная и импульсная характеристики электрических цепей. 7.3 Метод наложения. Основные положения операторного метода. 7.4. Уравнение цепей в операторной форме. Расчет переходных процессов операторным методом. Тема 8. Нелинейные электрические цепи. 8.1. Элементы нелинейных электрических цепей, их характеристики и параметры. Расчет нелинейных электрических цепей графическим, графоаналитическим численным и аналитическими методами. Выпрямление переменных токов. Тема 9. Магнитные цепи. 9.1. Основные законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей. Расчет цепей с постоянными магнитами.	108	68	34	17	17	40	50	50	50	50
Всего за 3 семестр			108	68	34	17	17	40	50	50	50	50
2	4	Раздел 2. Электрические машины. Тема 10. Трансформатор. 10.1. Трансформатор, Устройство, принцип действия. 10.2. Схемы замещения трансформатора. Тема 11. Общие сведения об электрических машинах. 11.1. Общие принципы действия электрических машин. 11.2. Создание магнитного поля возбуждения Тема 12. Машины постоянного тока. 12.1. Генераторы постоянного	75	53	19	17	17	22	30	30	30	30

		тока. 12.2. Двигатели постоянного тока. Тема 13. Асинхронные машины. 13.1. Принцип действия асинхронной машины. 13.2. Схемы замещения асинхронной машины. 13.3. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя. 13.4. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели. Тема 14. Синхронные машины. 14.1. Устройство и принцип действия синхронной машины. 14.2. Схемы замещения синхронной машины. 14.3. Момент, угловая характеристика и механическая характеристика синхронного двигателя. 14.4. Реактивная мощность синхронного двигателя.										
2	4	Раздел 3. Электроника. Тема 15. Основы электроники и электрические измерения. 15.1. Элементная база современных электронных устройств, источники вторичного электропитания. 15.2. Усилители электрических сигналов, импульсные и автогенераторные устройства. 15.3. Основы цифровой электроники, микропроцессорные средства. 15.4. Электрические измерения и приборы. Тема 16. Элементная база цифровой электроники 16.1. Логические и запоминающие цифровые элементы 16.2. Комбинационные и последовательные цифровые узлы. 16.3. Арифметические и логические устройства обработки сигналов. Тема 17. Микропроцессоры и микроконтроллеры. 17.1. Интерфейсные устройства. 17.2. Аналого-цифровые преобразователи. 17.3. Цифроаналоговые преобразователи. Тема 18. Аналоговые схемы на основе операционных усилителей. Усилители, генераторы, компараторы, преобразователи. Тема 19. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. Тема 20. Электромагнитная совместимость электронных приборов.	33	15	15	0	0	18	20	20	20	20
Всего за 4 семестр			108	68	34	17	17	40	50	50	50	50
Всего по дисциплине			216	136	68	34	34	80	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электротехника.	Расчёт цепи постоянного тока, содержащей резисторы, индуктивности и емкости. Расчет цепи постоянного тока с помощью законов Кирхгофа. Расчет цепи переменного тока с помощью законов Кирхгофа Расчёт цепи переменного тока классическим и комплексным методом.	3
2		Взаимное преобразование источников энергии. Последовательное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Построение треугольников напряжений и сопротивлений. Параллельное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Построение треугольников токов и проводимостей. Построение векторных диаграмм. Расчет активной, реактивной и полной мощности цепи.	3
3		Расчет частотных характеристик и резонансных кривых. Избирательные свойства контура и полоса пропускания.	2
4		Расчёт трёхфазной цепи при соединении звездой и треугольником.	2
5		Цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами.	3
6		Законы коммутации. Расчет переходных процессов классическим методом. Расчет переходных процессов операторным методом.	4
Всего за 3 семестр			17
7	Раздел 2. Электрические машины.	Тема 10. Трансформатор. Схемы замещения трансформатора.	2
8		Тема 12. Машины постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.	4
9		Тема 13 Асинхронные машины. Принцип действия асинхронной машины. Схемы замещения асинхронной машины. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели.	4
10		Тема 14. Синхронные машины. Схемы замещения синхронной машины. Момент, угловая характеристика и механическая характеристика синхронного двигателя.	3
11		Тема 15. Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств, источники вторичного	4

	электропитания. Усилители электрических сигналов, импульсные и автогенераторные устройства. Основы цифровой электроники, микропроцессорные средства. Электрические измерения и приборы. Контрольная работа.	
Всего за 4 семестр		17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электротехника.	Лр-1. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.	2
2		Лр-2. Исследование элементов электрической цепи.	3
3		Лр-3. Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме.	3
4		Лр-4. Исследование резонанса напряжений.	3
5		Лр-5. Исследование последовательного соединения катушек с индуктивной связью.	3
6		Лр-6. Исследование переходных процессов.	3
Всего за 3 семестр			17
7	Раздел 2. Электрические машины.	Лр- 7. Исследование трансформатора.	4
8		Лр-8. Исследование генератора и двигателя постоянного тока.	4
9		Лр-9. Исследование асинхронного двигателя и управляемого двухфазного асинхронного двигателя..	4
10		Лр-10. Исследование синхронного двигателя и генератора..	5
Всего за 4 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Электротехника.	Тема 1. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. Подготовка к лекционным занятиям 1 - 3. Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов. Подготовка к практическим занятиям.	3
2		Тема 2. Методы расчета электрических цепей. Подготовка к лекционным занятиям Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, составление отчетов. Подготовка к контрольной работе 1. Выполнение домашнего задания.	10.5
3		Тема 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. Подготовка к лекционным занятиям 3.1-3.2 Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, составление отчетов	4
4		Тема 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. Подготовка к лекционным занятиям 4 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	1.5
5		Тема 5. Трехфазные электрические цепи. Подготовка к лекционным занятиям 5. Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов.	2
6		Тема 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами Подготовка к лекционным занятиям 6. Подготовка к практическим занятиям.	2
7		Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях. Подготовка к лекционным занятиям 7. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе 2. Выполнение домашнего задания.	12

8		Тема 8. Нелинейные электрические цепи. Подготовка к лекционным занятиям 8. Подготовка к практическим занятиям.	1.5
9		Тема 9. Магнитные цепи. Подготовка к лекционным занятиям 9. Проработка лекционного материала.	3.5
Всего за 3 семестр			40
10	Раздел 2. Электрические машины.	Тема 10. Трансформатор. Подготовка к лекционным занятиям 10.1-10.2 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	2
11		Тема 11. Общие сведения об электрических машинах. Подготовка к лекционным занятиям 11	3
12		Тема 12. Машины постоянного тока. Подготовка к лекционным занятиям 12 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	4
13		Тема 13. Асинхронные машины. Подготовка к лекционным занятиям 13. Выполнение домашней работы.	10
14		Тема 14. Синхронные машины. Подготовка к лекционным занятиям 14 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	3
15	Раздел 3. Электроника.	Тема 15. Основы электроники и электрические измерения. Подготовка к лекционным занятиям 15.	3
16		Тема 16. Элементная база цифровой электроники. Подготовка к лекционным занятиям 16.	3
17		Тема 17. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Подготовка к лекционным занятиям 17.	3
18		Тема 18. Аналоговые схемы на основе операционных усилителей. Усилители, генераторы, компараторы, преобразователи. Подготовка к лекционным занятиям.	3
19		Тема 19. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. Подготовка к лекционным занятиям.	3
20		Тема 20. Электромагнитная совместимость электронных приборов. Подготовка к лекционным занятиям.	3
Всего за 4 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ДЗ – домашнее задание;
- КПос – контроль посещаемости;
- Тест – тест;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- домашнее задание;
- контроль посещаемости;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
2. А. И. Вольдек. . Электрические машины. Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1978, 46 экз.
3. А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника. М.: Высшая школа, 2003, 168 экз.
4. В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
5. И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
6. И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники. СПб.: Лань, 2021, 82 экз.
7. И. П. Копылов. . Электрические машины в 2 т.. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
8. И. П. Копылов. Электрические машины в 2 т.. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
9. Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств. СПб.: Лань, 2009, 12 экз.
10. Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
11. Л. Ф. Погромская. . Переходные процессы в линейных электрических цепях. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
12. Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических цепях. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 120 экз.
13. М. В. Гальперин. . Электронная техника. М.: Форум, 2010, 102 экз.
14. М. В. Гальперин. . Электронная техника. Москва: Форум, 2019, эл. рес.
15. П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
16. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
17. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 286 экз.
18. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
19. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 92 экз.
20. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
21. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 83 экз.
22. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 82 экз.
23. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
24. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
25. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 89 экз.
26. С. А. Гусев. . Электрические машины малой мощности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 114 экз.
27. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
28. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2010, 180 экз.
29. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2009, 145 экз.
30. Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 490 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

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

5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

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

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

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:

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

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

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

6.2. Практические занятия:

1. Интерактивная доска;
2. Dr.Web Desktop Security Suite.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Стенд ЭВ-4;
2. Стенд ЭММ;
3. Тахометр ТЦ-3М;
4. Генератор ГЗ-109;
5. Прибор К505;
6. ИРБИС 64;
7. Dr.Web Desktop Security Suite.

6.4. 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 **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники, 24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов, 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 (24.05.04) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, навыки теоретического и экспериментального исследования для решения различных задач профессиональной деятельности;

ОПК-1 (24.05.05) способен применять естественно-научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-1 (24.05.06) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-6 (24.05.04) способность разрабатывать физические и математические модели объектов космических и ракетно-транспортных систем, и процессов их управления.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с способностью к формированию умений, навыков и компетенций у обучающихся для их успешного применения в разрешении практических задач в будущей практической деятельности выпускников. Одной из основных задач курса «Электротехники и электроника» является теоретическая и практическая подготовка специалистов по направлениям в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбрать необходимые электротехнические устройства, умели правильно их эксплуатировать, а при необходимости, умели составлять, совместно со специалистами электротехнического профиля, технические задания на разработку электрических и электронных частей инновационного продукта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- домашнее задание;
- контроль посещаемости;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**80 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 80 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. Электротехника.		
Тема 1. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. Подготовка к лекционным занятиям 1 - 3. Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов. Подготовка к практическим занятиям.	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Академия, 2005 (1,2,3,4,5,6) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (1,2,3,4,5,6)	3
Тема 2. Методы расчета электрических цепей. Подготовка к лекционным занятиям Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, составление отчетов. Подготовка к контрольной работе 1. Выполнение домашнего задания.	. Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1Э, 3Э, 6Э) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,2,3,4,5,7,10,11,12)	10.5
Тема 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. Подготовка к лекционным занятиям 3.1-3.2 Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, составление отчетов	Л. Ф. Погромская. . Переходные процессы в линейных электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)	4
Тема 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. Подготовка к лекционным занятиям 4 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (1,2,3,4,5)	1.5
Тема 5. Трехфазные электрические цепи. Подготовка к лекционным занятиям 5. Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (16,17,22,26,27)	2
Тема 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами Подготовка к лекционным занятиям 6. Подготовка к практическим занятиям.	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5,6)	2
Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях. Подготовка к лекционным занятиям 7. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе 2. Выполнение домашнего задания.	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (1,2,3,4,5)	12
Тема 8. Нелинейные электрические цепи. Подготовка к лекционным занятиям 8. Подготовка к практическим занятиям.	Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)	1.5
Тема 9. Магнитные цепи. Подготовка к лекционным занятиям 9. Проработка лекционного материала.	П. А. Галайдин, Ю. Н.	3.5

	<p>Мустафаев. . Расчёт электрических цепей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1)</p> <p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1Р, 2Р,3Р)</p> <p>Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1Э, 3Э, 6Э)</p> <p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1Р, 2Р,3Р)</p> <p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1Р, 2Р,3Р)</p> <p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5)</p> <p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1)</p> <p>П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,5)</p>	
Итого по разделу 1		40
Раздел 2. Электрические машины.		
Тема 10. Трансформатор. Подготовка к лекционным занятиям 10.1-10.2 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	И. П. Копылов. Электрические машины в 2 т.: Москва: Юрайт, 2020 (2)	2
Тема 11. Общие сведения об электрических машинах. Подготовка к лекционным занятиям 11	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1,2,3,4,5)	3
Тема 12. Машины постоянного тока. Подготовка к лекционным занятиям 12 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (6,7,8,9,10)	4
Тема 13. Асинхронные машины. Подготовка к лекционным занятиям 13. Выполнение домашней работы.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1,2,3,4,5)	10
Тема 14. Синхронные машины. Подготовка к лекционным занятиям 14 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	И. П. Копылов. . Электрические машины в 2 т.: Москва: Юрайт, 2020 (3,4,5)	3
	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические	

	<p>машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (6,7,8,9,10)</p> <p>И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: СПб.: Лань, 2021 (8,11,12,13)</p> <p>С. А. Гусев. . Электрические машины малой мощности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,3)</p> <p>А .И. Вольдек. . Электрические машины: Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1978 (1,9,10,12,24,32)</p> <p>И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (8,11,12,13)</p> <p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6,7,8,9,10)</p>	
Итого по разделу 2		22
Раздел 3. Электроника.		
Тема 15. Основы электроники и электрические измерения. Подготовка к лекционным занятиям 15.	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (16,17,20,21)	3
Тема 16.Элементная база цифровой электроники. Подготовка к лекционным занятиям 16.	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (9,11,12,13,14,15)	3
Тема 17.Микропроцессоры и микроконтроллеры. Подготовка к лекционным занятиям 17.	М. В. Гальперин. . Электронная техника: Москва: Форум, 2019 (1,2,4)	3
Тема 18.Аналоговые схемы на основе операционных усилителей. Усилители, генераторы, компараторы, преобразователи. Подготовка к лекционным занятиям.	М. В. Гальперин. . Электронная техника: М.: Форум, 2010 (1,2,4) Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3,4,6,7)	3
Тема 19.Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. Подготовка к лекционным занятиям.	Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств: СПб.: Лань, 2009 (1,2,3,4,6,7) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2,4)	3
Тема 20.Электромагнитная совместимость электронных приборов. Подготовка к лекционным занятиям.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2,4)	3
Итого по разделу 3		18

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- тест;
- контроль посещаемости;
- экзамен;
- зачет.

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.

Домашнее задание

Перечень домашних заданий:

1. Расчет установившегося процесса в электрической цепи синусоидального тока с одним источником ЭДС;
2. Расчёт переходных процессов первого порядка;
3. Расчёт основных параметров и характеристик асинхронных двигателей.

Домашние задания.

Решения домашних заданий 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).

Лабораторная работа

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

Отчет по ЛР

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

преподавателя.

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

Основаниями для снижения оценки являются:

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

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

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

Тест

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.

Контроль посещаемости

Учет и контроль посещаемости проводится на каждом практическом и лекционном занятии преподавателем. По окончании занятия итоги контроля посещаемости переносятся в журнал группы. При этом, опоздание учащегося на занятие не засчитывается как неявка. В отдельных случаях, когда опоздание студента на занятие проявляется систематически, преподаватель вправе засчитать опоздание как неявку на занятие.

Если обучающийся отсутствовал, то в журнале ставится отметка «н». Отсутствие обучающегося по уважительной причине (болезнь, вызов в военкомат, участие в соревнованиях, олимпиадах, конференциях, форумах и т.д.) должно быть подкреплено подтверждающим документом, который предоставляется в деканат университета.

Экзамен

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

В день экзамена студент берёт билет и готовится к ответу на данные вопросы. Перечень вопросов по пройденным темам, которые будут входить в билет, лектор выдаёт за месяц до сессии старосте группы. Вопросы находятся в УМК по дисциплине .

«неудовлетворительно» – невзаимосвязанные знания по предмету, обрывочный пересказ с низкой степенью осмысления, отсутствие ответов на наводящие вопросы преподавателя, некомпетентность в установленной терминологии и обозначениях.

«удовлетворительно» – содержание материала излагается поверхностно, неполно, без логической последовательности, несамостоятельно, в ответах на вопросы присутствуют существенные логические ошибки.

«хорошо» – достаточно полные знания по дисциплине, содержание материала излагается последовательно, точно, правильно, осмысленно, самостоятельно, грамотное использование необходимой научной терминологии, умение делать обоснованные выводы, способность выявлять главенствующие факторы при техническом анализе вопросов. Даются ответы на любые заданные вопросы с несущественными ошибками и недочетами.

«отлично» – владение предметным материалом разной степени сложности, оперирование им в зависимости от ситуации, лингвистически и логически правильное изложение ответа, точное использование научной терминологии, использование сведений из других учебных курсов и дисциплин для решения проблемных учебных ситуаций. Владение системным подходом к анализу технических методов и процессов.

Зачет

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

С целью контроля знаний, полученных студентами при изучении дисциплины в 3 семестре проводится зачет. К зачету студенту необходимо сдать преподавателю и защитить все отчеты по практическим и лабораторным занятиям. Во время проведения зачета студенту выдаются 2 вопроса по изученным темам. Вопросы для зачёта по пройденным темам преподаватель выдаёт старосте группы. Студент отвечает на них письменно или устно.

"Зачтено": ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении отчетов по практическим и лабораторным занятиям, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя/

" Не зачтено": ответы студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой отчетов по практическим и лабораторным занятиям. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов.

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	Практические занятия		ОПК-1 (24.05.04)	ОПК-1 (24.05.05)	ОПК-1 (24.05.06)	ОПК-6 (24.05.04)	
2	3	Раздел 1. Электротехника.	108	68	34	17	17	40	50	50	50	50	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Домашнее задание
Всего за 3 семестр			108	68	34	17	17	40	50	50	50	50	
2	4	Раздел 2. Электрические машины.	75	53	19	17	17	22	30	30	30	30	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест, Домашнее задание
2	4	Раздел 3. Электроника.	33	15	15	0	0	18	20	20	20	20	Контроль посещаемости
Всего за 4 семестр			108	68	34	17	17	40	50	50	50	50	
Всего по дисциплине			216	136	68	34	34	80	100	100	100	100	