

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор-проректор
по учебной работе
Н.Н. Сухих
2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

Направление подготовки
01.03.04 Прикладная математика

Направленность программы (профиль)
Математическое и программное обеспечение систем управления

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехника и электроника» являются изучение разделов курса электротехники и электроники, необходимых для формирования общего представления о системе производства и передачи электроэнергии, научного мировоззрения на природу электромагнитных явлений и процессов; изучение основных законов, принципов, методов исследования электромагнитных явлений и процессов в электрических и электронных устройствах; развитие у студентов навыков анализа процессов в электротехнических и электронных устройствах.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основных понятий и законов электротехники и электроники; основных характеристик физических величин, методов расчёта цепей постоянного и переменного тока; основных процессов, протекающих в электрических цепях при различных режимах их работы; изучение методов электрических измерений и основных электроизмерительных приборов;

- формирование представлений о принципах действия и устройстве трансформаторов, электрических машин и электронных приборов; об области применения электрических машин, измерительных приборов и электронных устройств.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» представляет собой дисциплину, относящуюся к Вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Электротехника и электроника» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины «Физика».

Дисциплина «Электротехника и электроника» является обеспечивающей для дисциплин: «Цифровая обработка сигналов», «Методы распознавания образов».

Дисциплина «Электротехника и электроника» изучается в 3 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Электротехника и электроника» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Готовностью к самостоятельной работе (ОПК-1)	Знать: - основные свойства и характеристики электрических цепей постоянного и переменного тока;

Перечень и код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить электрические измерения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения электрических измерений и анализа их результатов.
<p>Готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов (ПК-10)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы электрических измерений; - основные методы расчета электрических и магнитных цепей; - основы электроники и принципы действия электронных устройств; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -производить расчёты электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач; - применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач; - современными средствами и методами проведения измерений.

4 Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	56,3	56,3
лекции	28	28
практические занятия	28	28
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	43	43
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету	8,7	8,7

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы (разделы) дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-1	ПК-10		
Тема 1. Теоретические основы электротехники.	6	+	+	ВК, Л, СРС	
Тема 2. Электрические цепи постоянного тока	12	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПО
Тема 3. Электрические цепи переменного тока	12	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПО
Тема 4. Трансформаторы и электрические машины	14	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПО
Тема 5. Электрические измерения и приборы	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПО
Тема 6. Элементная база современных электронных устройств	19	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПО

Темы (разделы) дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-1	ПК-10		
Тема 7. Источники вторичного электропитания	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПО
Тема 8. Усилители электрических сигналов	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПО
Тема 9. Основы цифровой электроники	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПО
Всего по дисциплине	99				
Промежуточная аттестация	9				
Итого по дисциплине	108				

ВК – входной контроль, Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ПО – письменный опрос.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	С	КР	СРС	Всего часов
Тема 1. Теоретические основы электротехники.	2	-				4	6
Тема 2. Электрические цепи постоянного тока	2	4				6	12
Тема 3. Электрические цепи переменного тока	2	4				6	12
Тема 4. Трансформаторы и электрические машины	6	2				6	14
Тема 5. Электрические измерения и приборы	2	2				4	8
Тема 6. Элементная база современных электронных устройств	6	8				5	19
Тема 7. Источники вторичного электропитания	2	4				4	10
Тема 8. Усилители электрических сигналов	2	2				4	8
Тема 9. Основы цифровой электро-	4	2				4	10

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	С	КР	СРС	Всего часов
ники							
Всего по дисциплине	28	28	-	-	-	43	99
Промежуточная аттестация							9
Итого по дисциплине							108

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ЛР – лабораторная работа, С – семинар, КР – курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1 Теоретические основы электротехники

Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Принцип суперпозиции. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал. Электроёмкость. Конденсаторы.

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность.

Тема 2 Электрические цепи постоянного тока

Состав электрической цепи. Электрические схемы, их классификация, свойства и режимы работы. Исследование линейных электрических цепей. Соединение сопротивлений. Расчёт проводов на потерю напряжения. Работа и мощность электрического тока. Разветвлённые цепи. Законы Кирхгофа. Методы расчёта электрических цепей.

Тема 3 Электрические цепи переменного тока

Получение переменного тока. Среднее значение переменного тока и напряжения. Действующее значение тока и напряжения. Метод векторных диаграмм. Применение законов Кирхгофа для цепей переменного тока. Мощность цепи переменного тока. Принцип построения трёхфазной системы. Соединение «звездой». Соединение «треугольником». Мощность трёхфазной системы.

Тема 4 Трансформаторы и электрические машины

Устройство и принцип работы трансформатора. Режимы работы трансформатора. Коэффициент полезного действия трансформатора. Трёхфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.

Электрические машины постоянного тока. Устройство и принцип работы генератора постоянного тока. ЭДС и вращающий момент генератора постоянного тока. Способы возбуждения генераторов постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения двигателей постоянного тока.

Классификация машин переменного тока. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя. Скорость вращения магнитного поля. Скольжение. Асинхронный двигатель с фазным ротором. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск и реверсирование асинхронных двигателей. Однофазный асинхронный двигатель.

Синхронные электрические машины переменного тока. Устройство и принцип работы синхронного генератора. Реакция якоря. Характеристики синхронного генератора. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Пуск и остановка синхронного двигателя. Характеристики синхронного двигателя.

Тема 5 Электрические измерения и приборы

Классификация измерительных приборов и погрешности измерений. Устройство электроизмерительных приборов. Измерение тока и напряжения. Измерение неэлектрических величин электрическими методами.

Тема 6 Элементная база современных электронных устройств

Основы электроники. Свойства полупроводников, диэлектриков и проводников. Собственные и примесные проводимости. Электронно-дырочный переход и его свойства. Полупроводниковые диоды. Классификация, структура, устройство, типы и области применения полупроводниковых диодов.

Биполярные транзисторы. Назначение, классификация, обозначения на электрических схемах, принцип действия, схемы включения, режимы работы, основные характеристики (входные и коллекторные), параметры биполярных транзисторов.

Полевые транзисторы. Назначение, классификация, обозначения на электрических схемах, принцип работы, основные характеристики (стоковые и переходная характеристики, крутизна переходной характеристики, дифференциальное сопротивление стока), параметры полевых транзисторов.

Тиристоры. Назначение, классификация, обозначения на электрических схемах, принцип работы, электрическая схема, вольт-амперная характеристика тиристоров. Интегральные микросхемы. Гибридные интегральные микросхемы. Полупроводниковые интегральные микросхемы.

Тема 7 Источники вторичного электропитания

Выпрямительные устройства. Назначение, классификация, обобщённая структура выпрямительных устройств. Неуправляемые однофазные выпрямители. Неуправляемые трехфазные выпрямители. Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры. Назначение, область применения, классификация сглаживающих фильтров. Однозвенные фильтры (С и L-фильтр). Многозвенные фильтры (Г и П-образные фильтры). Фильтры в схемах выпрямителей.

Тема 8 Усилители электрических сигналов

Назначение, классификация, характеристики и параметры электронных усилителей. Усилители переменного тока. Режимы работы усилителей переменного тока и способы их осуществления. Температурная стабилизация заданного режима работы усилителей переменного тока. Каскады усилителей переменного тока. Назначение и виды обратных связей в усилителях и её влияние на параметры усилителей. Усилители постоянного тока. Назначение, структура и особенности операционных усилителей (ОУ). Основные схемы на операционных усилителях ОУ.

Тема 9 Основы цифровой электроники

Логические основы построения цифровых устройств. Схемы логических элементов. Триггеры. Дешифраторы. Общие сведения о микропроцессорах. Перспективы развития микропроцессорной техники.

5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость (часы)
2	Практическое занятие № 1. Анализ установившихся процессов в линейных цепях постоянного тока.	2
	Практическое занятие № 2. Расчёт электрической цепи постоянного тока.	2
3	Практическое занятие № 3. Анализ установившихся процессов в однофазных цепях переменного тока.	2
	Практическое занятие № 4. Расчёт электрической цепи синусоидального тока.	2
4	Практическое занятие № 5. Изучение устройства и расчёт параметров трансформатора.	2
5	Практическое занятие № 6. Изучение устройства и работы электроизмерительных приборов.	2
6	Практическое занятие № 7. Система обозначений полупроводниковых приборов. Анализ и расчёт параметров полупроводниковых диодов.	2
	Практическое занятие № 8. Система обозначений транзисторов. Анализ и расчёт параметров биполярных транзисторов.	2
	Практическое занятие № 9. Анализ и расчёт полевых транзисторов.	2
	Практическое занятие № 10. Система обозначений тиристоров и микросхем.	2
7	Практическое занятие № 11-12. Расчёт полупроводникового выпрямителя и сглаживающего фильтра.	4
8	Практическое занятие № 13. Анализ и расчёт электронных усилителей	2
9	Практическое занятие № 14. Изучение устройства и принципа работы цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.	2
Итого по дисциплине		28

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
1	Изучение теоретического материала. (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3,4,7]).	4
2	Изучение теоретического материала. (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3,4]). Подготовка к письменному опросу	6
3	Изучение теоретического материала. (конспект лекции и рекомендуемая литература [4, 5,6]). Подготовка к письменному опросу	6
4	Изучение теоретического материала. (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3,4,8-10]). Подготовка к письменному опросу	6
5	Изучение теоретического материала. (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3,4]) Подготовка к письменному опросу	4
6	Изучение теоретического материала. (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3,4]). Подготовка к письменному опросу	5

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
7	Изучение теоретического материала (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,3,4]) Подготовка к письменному опросу	4
8	Изучение теоретического материала (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,3,4]) Подготовка к письменному опросу	4
9	Изучение теоретического материала (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,3,4]) Подготовка к письменному опросу	4
Итого по дисциплине		43

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Белецкий, А.Ф. Теория линейных электрических цепей [Электронный ресурс] : учебник / А.Ф. Белецкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 544 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91910> . — Загл. с экрана.

2 Аполлонский, С.М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: учеб. пособие./ С.М. Аполлонский — СПб : Лань, 2012. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-1155-9. —Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3188>. — Загл. с экрана.

3 Бычков, Ю.А. **Основы теоретической электротехники** [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев. — СПб : Лань, 2009. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-0781-1. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/36>. — Загл. с экрана.

4 Миловзоров, О. В. **Основы электроники** [Электронный ресурс]: учебник для СПО / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 344 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/315CB54F-50A2-497B-B1B7-EE168CCA36AA. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

5 Драчков, В.Н. **Электротехника и электроника** [Текст]: учеб. пособ. Ч.1: Электротехника/ В. Н. Драчков, В. В. Панферов. — СПб.: АГА, 2004. — 105с. Количество экземпляров 895.

6 Драчков, В.Н. **Электротехника и электроника. Ч.2: Электроника** [Текст] : учеб. пособ./ В. Н. Драчков, В. В. Панферов. — СПб.: АГА, 2004. — 75с. Количество экземпляров 926.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7 **Об электротехнике** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://elektrikam.com/>, свободный (дата обращения 17.01.2018).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8 **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.01.2018).

9 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 20.01.2018).

10 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2018).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория электронных устройств и электрических измерений (218).
Лаборатория электротехники (205). Лабораторные стенды по исследованию элементов электроники.

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Электротехника и электроника» используются как классически, методы обучения: традиционная лекция, практические занятия, входной контроль, самостоятельная работа студента.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения студентами соответствующих дидактических единиц.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития электротехники и электроники. На лекции концентрируется внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия проводятся в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции. На практическом занятии производится решение задач, осуществляется анализ и расчёт электрических и магнитных цепей.

Решаемые на практическом занятии задачи имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках направления подготовки «Прикладная математика».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого студента, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Электротехника и электроника».

Самостоятельная работа студента проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций.

Самостоятельная работа студента реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

Текущий контроль успеваемости включает письменные опросы. Письменные опросы проводятся по темам в соответствии с данной программой и предназначены для проверки обучающихся на предмет освоения материала.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 3 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Электротехника и электроника» предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов.
- устный ответ на зачете.

9.1 Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
Контактная работа				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Тема 1</i>				
Лекция 1	0,5	1	1	
<i>Тема 2</i>				
Лекция 2	0,5	1	1	
Практическое занятие 1	0,75	1	2	
Практическое занятие 2	4,25	6,25	2	
<i>Тема 3</i>				
Лекция 3	0,5	1	3	
Практическое занятие 3	0,75	1	3	
Практическое занятие 4	4,25	6,25	4	
<i>Тема 4</i>				
Лекция 4	0,5	1	4	
Лекция 5	0,5	1	5	
Лекция 6	0,5	1	5	
Практическое занятие 5	4,25	6,25	6	
<i>Тема 5</i>				
Лекция 7	0,5	1	6	
Практическое занятие 6	4,25	6,25	7	
<i>Тема 6</i>				
Лекция 8	0,5	1	7	
Практическое занятие 7	0,75	1	8	
Лекция 9	0,5	1	8	
Практическое занятие 8	0,75	1	9	
Лекция 10	0,5	1	9	
Практическое занятие 9	0,75	1	10	
Практическое занятие 10	4,25	6,25	10	
<i>Тема 7</i>				
Лекция 11	0,5	1	11	

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
Практическое занятие 11	0,75	1	11	
Практическое занятие 12	4,25	6,25	12	
<i>Тема 8</i>				
Лекция 12	0,5	1	12	
Практическое занятие 13	3,75	6,25	13	
<i>Тема 9</i>				
Лекция 13	0,5	1	13	
Лекция 14	0,5	1	14	
Практическое занятие 14	4,25	6,25	14	
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Зачет	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
<i>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</i>				
Научные публикации по темам дисциплины		10		
Участие в конференциях по темам дисциплины		10		
Итого дополнительно премияльных баллов		20		
Всего по дисциплине для рейтинга		120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для зачета				
Количество баллов по БРС	Оценка			
60 и более	«зачтено»			
менее 60	«не зачтено»			

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Посещение студентом лекционного занятия с ведением конспекта оценивается в 0,5 баллов. Активное участие в обсуждении вопросов в ходе лекции – до 0,5 баллов.

Посещение практического занятия с ведением конспекта оценивается в 0,75 баллов, активная работа на практическом занятии до 0,25. Письменный опрос □ от 3 до 5,25 баллов.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовой работы (проекта) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

1. Закон сохранения электрического заряда.
2. Электрическое поле. Напряжённость поля.
3. Проводники в электростатическом поле.
4. Работа сил электростатического поля.
5. Электродвижущая сила. Напряжение.
5. Закон Ома.
6. Работа и мощность тока. Закон Джоуля- Ленца.
7. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
8. Э.д.с. индукции в движущихся проводниках.
10. Самоиндукция.
11. Взаимная индукция.
12. Энергия магнитного поля.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Готовностью к самостоятельной работе (ОПК-1)		<p><u>Зачтено:</u></p> <p>Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины. В ответе используется научная терминология. Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное. Умеет делать выводы без существенных ошибок. Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.</p>
Знать: - основные свойства и характеристики электрических цепей постоянного и переменного тока	Знает фундаментальные физические законы цепей постоянного и переменного токов	
Уметь: - проводить электрические измерения	Умеет пользоваться современными средствами измерений	
Владеть: - навыками проведения электрических измерений и анализа их результатов	Способен проводить расчёты электрических и магнитных цепей	
Готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов (ПК-10)		
Знать: - принципы и методы электрических измерений - основные методы рас-	Способен и готов организовывать и проводить измерения и наблюдения	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>чета электрических и магнитных цепей;</p> <p>- основы электроники и принципы действия электронных устройств</p>		
<p>Уметь:</p> <p>- производить расчёты электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;</p> <p>- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники</p>	<p>Умеет рассчитывать характеристики электрических и магнитных цепей методами математического анализа, линейной алгебры</p>	<p><u>Не зачтено:</u></p> <p>Недостаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе не используется научная терминология. Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач. Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p>
<p>Владеть:</p> <p>- методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач;</p> <p>- современными средствами и методами проведения измерений</p>	<p>Владеет методами проведения физических измерений</p>	<p>Пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа.</p>

1. Максимальное количество баллов за зачет – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов – 15 баллов (что соответствует «зачтено»).

2. При наборе менее 15 баллов – зачет не сдан по причине недостаточного уровня знаний.

3. Отметка «зачтено» выставляется как сумма набранных баллов за ответы на три вопроса на зачете.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерный письменный опрос

Вариант 1

1. Электрические заряды.
2. Индуктивность.

Вариант 2

1. Закон Кулона
2. Самоиндукция.

Вариант 3

1. Электрическое поле.
2. Закон электромагнитной индукции.

Вариант 4

1. Работа по перемещению заряда в электрическом поле.
2. Взаимодействие токов.

Вариант 1

1. Состав электрической цепи.
2. Метод узловых напряжений.

Вариант 2

1. Электрические схемы, их классификация, свойства и режимы работы.
2. Метод контурных токов.

Вариант 3

1. Соединение сопротивлений.
2. Метод наложения

Вариант 4

1. Расчёт проводов на потерю напряжения.
2. Работа и мощность электрического тока.

Вариант 1

1. Получение переменного тока.
2. Методы измерения мощности трёхфазной системы.

Вариант 2

1. Среднее значение переменного тока и напряжения.
2. Мощность трёхфазной системы.

Вариант 3

1. Действующее значение тока и напряжения.

2.Соединение «треугольником».

Вариант 4

1.Мощность цепи переменного тока.

2.Соединение «звездой».

Вариант 1

1.Устройство и принцип работы трансформатора.

2.Работа синхронной машины в режиме двигателя.

Вариант 2

1.Измерительные трансформаторы.

2.Устройство и принцип работы синхронного генератора.

Вариант 3

1.Устройство и принцип работы генератора постоянного тока.

2.Скорость вращения магнитного поля. Скольжение.

Вариант 4

1.Двигатели постоянного тока.

2.Устройство и принцип работы асинхронного двигателя

Вариант 1

1. Свойства полупроводников. Собственные и примесные проводимости.

2.Элементы оптоэлектроники.

Вариант 2

1.Электронно- дырочный переход и его свойства.

2.Полупроводниковые интегральные микросхемы.

Вариант 3

1. Полупроводниковые диоды: устройство, принцип работы.

2. Гибридные интегральные микросхемы.

Вариант 4

1. Биполярные транзисторы: принцип действия, схемы включения.

2.Тиристоры: электрическая схема, принцип работы.

Вариант 1

1. Выпрямительные устройства: обобщённая структура выпрямительных устройств.

2. Фильтры в схемах выпрямителей.

Вариант 2

1. Неуправляемые однофазные выпрямители.

2. Многозвенные фильтры.

Вариант 3

1. Неуправляемые трёхфазные выпрямители.
2. Однозвенные фильтры.

Вариант 4

1. Управляемые выпрямители.
2. Сглаживающие фильтры.

Вариант 1

1. Назначение, характеристики и параметры электронных усилителей.
2. Основные схемы на операционных усилителях.

Вариант 2

1. Усилители переменного тока.
2. Назначение, структура и особенности операционных усилителей.

Вариант 3

1. Режимы работы усилителей переменного тока и способы их осуществления.

2. Назначение и виды обратных связей в усилителях и её влияние на параметры усилителей.

Вариант 4

1. Температурная стабилизация заданного режима работы усилителей переменного тока.

2. Каскады усилителей переменного тока.

Вариант 1

1. Логические основы построения цифровых устройств.
2. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

Вариант 2

1. Схемы логических элементов.
2. Общие сведения о микропроцессорах.

Вариант 3

1. Типовой логический ключ.
2. Логические цифровые устройства: триггеры, счётчики.

Вариант 4

1. Основные типы логики.
2. Логические цифровые устройства: регистры, дешифраторы.

Перечень типовых вопросов к зачету для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Электрические заряды. Закон Кулона.

2. Электрическое поле. Принцип суперпозиции.
3. Работа по перемещению заряда в электрическом поле.
4. Потенциал. Электроёмкость. Конденсаторы.
5. Взаимодействие токов.
6. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества.
7. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
8. Самоиндукция. Индуктивность.
9. Состав электрической цепи.
10. Электрические схемы, их классификация, свойства и режимы работы.
11. Исследование линейных электрических цепей.
12. Соединение сопротивлений.
13. Расчёт проводов на потерю напряжения.
14. Работа и мощность электрического тока.
15. Разветвлённые цепи.
16. Законы Кирхгофа.
17. Методы расчёта электрических цепей.
18. Получение переменного тока.
19. Среднее значение переменного тока и напряжения.
20. Действующее значение тока и напряжения.
21. Метод векторных диаграмм.
22. Применение законов Кирхгофа для цепей переменного тока.
23. Мощность цепи переменного тока.
24. Принцип построения трёхфазной системы.
25. Соединение «звездой».
26. Соединение «треугольником».
27. Мощность трёхфазной системы и методы её измерения.
28. Устройство и принцип работы трансформатора.
29. Режимы работы трансформатора.
30. Коэффициент полезного действия трансформатора.
31. Трёхфазные трансформаторы.
32. Автотрансформаторы.
33. Измерительные трансформаторы.
34. Электрические машины постоянного тока.
35. Устройство и принцип работы генератора постоянного тока.
36. ЭДС и вращающий момент генератора постоянного тока.
37. Способы возбуждения генераторов постоянного тока.
38. Двигатели постоянного тока.
39. Способы возбуждения двигателей постоянного тока.
40. Классификация машин переменного тока.
41. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя.
42. Скорость вращения магнитного поля.
43. Скольжение.
44. Асинхронный двигатель с фазным ротором.
45. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.

46. Пуск и реверсирование асинхронных двигателей.
47. Однофазный асинхронный двигатель.
48. Синхронные электрические машины переменного тока.
49. Устройство и принцип работы синхронного генератора.
50. Реакция якоря.
51. Характеристики синхронного генератора.
52. Работа синхронной машины в режиме двигателя.
53. Пуск и остановка синхронного двигателя.
54. Характеристики синхронного двигателя.
55. Классификация измерительных приборов и погрешности измерений.
56. Измерение тока и напряжения.
57. Измерение неэлектрических величин электрическими методами.
58. Устройство электроизмерительных приборов.
59. Основы электроники: свойства полупроводников, диэлектриков и проводников, собственные и примесные проводимости.
60. Основы электроники: электронно-дырочный переход и его свойства.
61. Полупроводниковые диоды: классификация, структура и устройство.
62. Полупроводниковые диоды: типы, краткая характеристика и области применения.
63. Биполярные транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах.
64. Биполярные транзисторы: принцип действия, схемы включения, режимы работы.
65. Биполярные транзисторы: основные характеристики (входная и коллекторные), параметры.
66. Полевые транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах.
67. Полевые транзисторы: принцип работы, основные характеристики (стоковые и переходная характеристики), параметры (крутизна переходной характеристики, дифференциальное сопротивление стока).
68. Тиристоры: назначение, классификация, обозначения на электрических схемах.
69. Тиристоры: принцип работы, электрическая схема, вольтамперная характеристика.
70. Гибридные интегральные микросхемы.
71. Полупроводниковые интегральные микросхемы.
72. Источники вторичного электропитания: общая характеристика.
73. Выпрямительные устройства: назначение, классификация, обобщенная структура.
74. Неуправляемые однофазные однополупериодные выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
75. Неуправляемые однофазные двухполупериодные выпрямители (мостовая схема): электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.

76. Неуправляемые трехфазные однополупериодные выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.

77. Неуправляемые трехфазные двухполупериодные выпрямители (схема Ларионова): электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.

78. Управляемые выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы.

79. Сглаживающие фильтры: назначение, классификация, область применения. Коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения и коэффициент сглаживания.

80. Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, характеристики и параметры.

81. Усилители переменного тока: режимы работы и способы их осуществления.

82. Усилители переменного тока: температурная стабилизация заданного режима работы.

83. Каскады усилителей переменного тока: общая характеристика.

84. Усилители переменного тока: назначение и виды обратных связей и ее влияние на параметры усилителей.

85. Усилители постоянного тока: назначение, структура и особенности операционных усилителей (ОУ).

86. Усилители постоянного тока: основные схемы на операционных усилителях ОУ.

87. Основы цифровой электроники: логические функции и формы их задания, основные соотношения алгебры логики.

88. Схемы логических элементов 2И, 2ИЛИ, НЕ: ЛФ, ТИ, УГО.

89. Схемы логических элементов 2И-НЕ, 2ИЛИ-НЕ: ЛФ, ТИ, УГО.

90. Триггеры: назначение, классификация, УГО.

91. RS, T-Триггеры: ЛФ, ТИ, УГО.

92. D, JK-Триггеры: ЛФ, ТИ, УГО.

93. Общие сведения о микропроцессорах.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При чтении лекций рекомендуется использовать раздаточный материал, который включает в себя рисунки, образцы принципиальных электрических схем, таблиц, справочный материал. Материал выдается непосредственно студентам перед лекцией или отправляется накануне на электронную почту.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях. На лекциях обучаемым даются систематизированные основы научных знаний по состоянию и основным научно-техническим проблемам развития электротехники и электроники.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях должны иллюстрироваться примерами их практической реализации в электротехнических и элект-

тронных устройствах. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана, рекомендовать конкретную учебную литературу. Чрезвычайно важно научить студента применять получаемые знания к решению практических задач. На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала. Для активизации, индивидуализации и интенсификации изучения дисциплины в течение всего периода обучения предполагается проводить краткосрочные письменные опросы.

Итоговый контроль знаний студентов по темам дисциплины проводится в формах выполнения заданий практических занятий, а по окончании изучения дисциплины проводится в виде зачёта.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №13 Систем автоматизированного управления

« 31 » января 2018 года, протокол № 4.

Разработчики:

Кошеверов В.Е.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 13

д.т.н., профессор

Сухих Н.Н.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент

Далингер Я.М.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 14 » февраля 2018 года, протокол № 5.