

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-проректор по  
учебной работе

 Н.Н.Сухих

2017 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехника и электроника**

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Специализация

**Организация использования воздушного пространства**

Квалификация выпускника

**инженер**

Форма обучения

**заочная**

Санкт-Петербург

2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

*Целями* освоения дисциплины «Электротехника и электроника» являются:

- получение знаний в области электротехники и электроники, необходимых для формирования общего представления о системе производства и передачи электроэнергии, научного мировоззрения на природу электромагнитных явлений и процессов;
- формирование умений применения основных законов, принципов, методов исследования электромагнитных явлений и процессов в электрических и электронных устройствах;
- развитие 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 эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Электротехника и электроника» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части профессионального цикла (СЗ).

Дисциплина «Электротехника и электроника» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Информатика», «Прикладная геометрия и инженерная графика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Дисциплина «Электротехника и электроника» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Электросветотехническое оборудование аэродромов», «Автоматизированные системы управления», «Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы», преддипломной практики (5 курс), подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 2 курсе.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Стремлением к саморазвитию, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, Обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-11)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы электроники и принципы действия электронных устройств;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать понятия и суждения при описании физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники.</li> </ul>
Способностью понимать место и роль области профессиональной деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами (ОК-24)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы электрических и магнитных цепей;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами расчета электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач.</li> </ul>
Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы подготовки специалиста) (ОК-52)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы электротехники и электроники и возможности их применения в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить электрические измерения;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными средствами и методами проведения измерений.</li> </ul>
Способностью и готовностью к осуществлению воспитательной и педагогической деятельности в сферах публичной и частной жизни (ОК-60)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы расчета электрических и магнитных цепей;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять физические процессы и явления, происходящие в электрических и магнитных цепях;</li> </ul> <p>Владеть:</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	- навыками проведения электрических измерений и анализа их результатов.
Владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-11)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы электрических измерений;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно производить расчёты электрических и магнитных цепей;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач.</li> </ul>
Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы электрических и магнитных цепей;</li> <li>- основные свойства и характеристики электрических цепей постоянного и переменного тока;</li> <li>- основные понятия и законы естественных наук и их влияние на развитие электротехники и электроники;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;</li> <li>- применять основные понятия и законы электрических и магнитных цепей в своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники.</li> </ul>
Способностью и готовностью работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач (ПК-29)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные программные средства общего назначения для расчета электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать программные средства общего назначения для расчета электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с программными средствами общего назначения для расчета электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач.</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью и готовностью организовывать и выполнять работы по информационному обеспечению эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, организации воздушного движения, аэронавигационного обслуживания полетов воздушных судов и использования воздушного пространства с помощью средств вычислительной техники (ПК-75)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы действия средств вычислительной техники;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать электронные устройства в своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа характеристик средств вычислительной техники, используемой для информационного обеспечения организации воздушного движения и использования воздушного пространства.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 академических часов.

Наименование	Всего часов	Курс
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	10,5	10,5
лекции	4	4
практические занятия	4	4
семинары	-	-
лабораторные работы	2	2
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	125	125
Промежуточная аттестация:	9	9

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1. Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Тема	че- ство	Компетенции	тель	ные	ноч	ные	сред

ДИСЦИПЛИНЫ		ОК-11	ОК-24	ОК-52	ОК-60	ПК-11	ПК-21	ПК-29	ПК-75		
1 Теоретические основы электротехники	20	+	+	+	+	+	+	+	+	ВК, ПЗ, СРС	ПО
2 Электрические цепи постоянного и переменного тока	20	+	+		+	+	+	+	+	Л, СРС	ПО,
3 Трансформаторы и электрические машины	20	+	+		+	+	+	+	+	Л, СРС	ПО
4 Электрические измерения и приборы	18	+	+		+	+	+	+	+	СРС	ПО
5 Элементная база современных электронных устройств	18	+	+	+	+	+	+	+	+	СРС	ПО
6 Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов	20	+	+	+	+	+	+	+	+	ЛР, СРС	ПО, ЗЛР
7 Основы цифровой электроники	19									СРС	ПО
Промежуточная аттестация	9										
Итого по дисциплине	144										

Условные обозначения: ВК – входной контроль, Л – лекция, ЛР – лабораторная работа, ЗЛР – защита лабораторной работы, ПЗ – практическое занятие, ПО – письменный опрос.

## 5.2. Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1 Теоретические основы электротехники	-	4	-	-	16	-	20
2 Электрические цепи постоянного и переменного тока	2	-	-	-	18	-	20
3 Трансформаторы и электрические машины	2	-	-	-	18	-	20
4 Электрические измерения и	-	-	-	-	18	-	18

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	Л Р	СРС	КР	Всего часов
приборы							
5 Элементная база современных электронных устройств	-	-	-	-	18	-	18
6 Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов	-	-	-	2	18	-	20
7 Основы цифровой электроники	-	-	-	-	19	-	19
Итого по дисциплине	4	4	-	2	125	-	135
Промежуточная аттестация							9
Всего по дисциплине							144

Условные обозначения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, 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 и переменного 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.

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 3 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 4 Электрические измерения и приборы**

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

#### **Тема 5 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 6 Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов**



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.

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 7 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**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.	4
Итого по дисциплине		2

### **5.5. Лабораторный практикум**

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
6	Лабораторная работа №1. Исследование источников вторичного электропитания.	2
Итого по дисциплине		2

### **5.6. Самостоятельная работа**

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Повторение темы «Теоретические основы электротехники»	16

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	тротехники» (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3]). Подготовка к письменному опросу.	
2	Повторение темы «Электрические цепи постоянного и переменного тока» (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3,5]). Подготовка к письменному опросу. Подготовка к лабораторной работе.	18
3	Повторение темы «Трансформаторы и электрические машины» (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3,5]). Подготовка к письменному опросу.	18
4	Повторение темы «Электрические измерения и приборы» (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3,4,5]). Подготовка к письменному опросу.	18
5	Повторение темы «Элементная база современных электронных устройств» (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3,4]). Подготовка к письменному опросу.	18
6	Повторение темы «Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов» (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,3,4,5]) Подготовка к письменному опросу.	18
7	Повторение темы «Основы цифровой электроники» (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,3,4,6,7]) Подготовка к письменному опросу.	19
Итого по дисциплине:		125

### 5.1. Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Бакалов, В.П. **Основы теории цепей** [Электронный ресурс]: учеб. для вузов. / В. П. Бакалов, В. Ф. Дмитриков, Б. И. Крук. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Гор. линия-Телеком, 2009. – 596с. –ISBN 5-256-01472-2 — Режим доступа: [http://mts.edu.27.ru/biblio/ОТС/31325\\_bakalov\\_v\\_p\\_osnovy\\_teorii\\_cerey\\_3\\_e\\_izdanie\(2\).pdf](http://mts.edu.27.ru/biblio/ОТС/31325_bakalov_v_p_osnovy_teorii_cerey_3_e_izdanie(2).pdf), свободный (дата обращения: 20.01.2017).
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>.
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>.

б) дополнительная литература:

4. 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.
5. Драчков, В.Н. **Электротехника и электроника. Ч.2: Электроника** [Текст] : учеб. пособ./ В. Н. Драчков, В. В. Панферов. – СПб.: АГА, 2004. – 75с. Количество экземпляров 928.
6. Мельникова, Г.В. **Электронные устройства авиационных комплексов обеспечения полетов воздушных судов. Ч.1. Электроника** [Текст] : учеб. пособ/ Мельникова Г.В., Слепченко П.М. – СПб., 2004.– 116с. Количество экземпляров 121.
7. Мельникова, Г.В. **Электроника** [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ/ Мельникова Г.В., Слепченко П.М. – СПб.,2006. – 48с. Количество экземпляров 300.

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: 20.01.2017).
9. **Консультант Плюс**[Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения: 20.01.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

10. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»**[Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный(дата обращения: 20.01.2017).
11. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**[Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный(дата обращения: 20.01.2017).
12. **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru> , свободный

## **7 Материально-техническое обеспечение преподавания дисциплины**

Аудитория 205«Лаборатория электротехники им электроники»:

- Лабораторные стенды по исследованию электрических цепей и двигателя постоянного тока.

- Лабораторный стенд СОЭ-2 (электротехника – 6 штук)

Аудитория 207«Лаборатория электротехники им электроники»:

- Лабораторные стенды по исследованию типов генератора и двигателя.

- Лабораторный стенд 87Л-01(электроника – 1).

- Лабораторный стенд ЛСЭ-2(электротехника – 4).

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Дисциплина «Электротехника и электроника» предполагает использование следующих образовательных технологий: входной контроль, лекции, практические занятия, лабораторная работа и самостоятельная работа студента.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

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.

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

Лабораторная работа имеет целью обучить студентов методам проведения экспериментов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием и последующим обобщением полученных результатов.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственных познавательных-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, включающего письменные опросы и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Письменный опрос (ПО): предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины. Проводится на практических занятиях в течение 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Экзамен: промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Билет включает 3 вопроса: 2 теоретических и практический.

### **9.1. Балльно–рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

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

При оценке письменных вопросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу. Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена на 2 курсе и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и письменный на практические вопросы из перечня.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Электротехника и электроника» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций.

Экзамен по дисциплине проводится на 2 курсе. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами на 2 курсе, по билетам в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов и задач, выносимых на экзамен, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Экзаменационные билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один практический вопрос в форме задачи.

### **9.3. Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

В учебном плане курсовых работ (проектов) не предусмотрено.

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

Обеспечивающая дисциплина «Информатика»:

1. Элементы управления. Свойства, события, методы.
2. Циклы.
3. Конструкции ветвления.
4. Процедуры и функции.

5. Понятие об алгоритме решения задачи. Представление алгоритмов в виде графических схем.

Обеспечивающая дисциплина «Прикладная геометрия и инженерная графика»:

1. Обозначение материалов на чертежах деталей.
2. Сечения. Определение сечения. Виды сечений.
3. Виды изделий. (Изделие, деталь, сборочная единица).
4. Конструкторские документы (чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, габаритный чертеж, монтажный чертеж, схема, спецификация).
5. Чтение и детализирование сборочного чертежа общего вида.

Обеспечивающая дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов»:

1. Углеродистые стали, классификация, маркировка.
2. Магний и его сплавы.
3. Титан и его сплавы.
4. Алюминий и его сплавы.
5. Медь и ее сплавы.
6. Полимеры: определение, строение, основные свойства.
7. Резины: определение, получение, свойства, применение.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Стремлением к саморазвитию, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, Обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-11) <i>Знать:</i>	Может перечислить основные принципы действия электронных устройств	Шкала оценивания для промежуточной аттестации: «5» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>- основы электроники и принципы действия электронных устройств</p>		<p>не, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p>
<p><i>Уметь:</i> - формулировать понятия и суждения при описании физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;</p>	<p>Умеет грамотно формулировать понятия и суждения при описании физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах</p>	<p>«4» - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p>
<p><i>Владеть:</i> - навыками самостоятельной работы при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники</p>	<p>Имеет навыки самостоятельной работы при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники</p>	<p>«3» - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые по-</p>
<p>Способностью понимать место и роль области профессиональной деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами (ОК-24); <i>Знать:</i> - основные понятия и законы электрических и магнитных цепей;</p>	<p>Способен описать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей</p>	<p>«2» - заслуживает студент, обнаруживший знание основных понятий и законов электрических и магнитных цепей, но не отличающийся систематическим характером знаний по дисциплине, достаточным для дальнейшей учебы, а также способностью к их самостоятельному пополнению.</p>
<p><i>Уметь:</i> - использовать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;</p>	<p>Использует основные законы электрических и магнитных цепей в решении задач</p>	<p>«1» - заслуживает студент, обнаруживший знание основных понятий и законов электрических и магнитных цепей, но не отличающийся систематическим характером знаний по дисциплине, достаточным для дальнейшей учебы, а также способностью к их самостоятельному пополнению.</p>
<p><i>Владеть:</i> - основными методами расчета электрических и магнитных це-</p>	<p>Способен использовать основные методы расчета электрических и магнитных цепей в</p>	<p>«0» - студент, обнаруживший знание основных понятий и законов электрических и магнитных цепей, но не отличающийся систематическим характером знаний по дисциплине, достаточным для дальнейшей учебы, а также способностью к их самостоятельному пополнению.</p>



Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
пей при решении профессиональных задач.	решении задач	грешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.
<p>Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы подготовки специалиста) (ОК-52);</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы электротехники и электроники и возможности их применения в профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Способен перечислить основные понятия и законы электротехники и электроники.</p> <p>Знает возможности применения основных законов электротехники и электроники</p>	<p>«2» - выставляется студенту, в случае не соответствия требованиям по выставлению оценок «5», «4», «3».</p>
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить электрические измерения;</li> </ul>	<p>Свободно проводит электрические измерения с помощью современных электроизмерительных приборов</p>	
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными средствами и методами проведения измерений.</li> </ul>	<p>Владеет методами и современными средствами проведения измерений</p>	
<p>Способностью и готовностью к осуществлению воспитательной и педагогической деятельности в сферах публичной и частной жизни (ОК-60);</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы расчета электрических и магнитных цепей;</li> </ul>	<p>Может описать основные методы расчета электрических и магнитных цепей</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять физические процессы и явления, происходящие в электрических и магнитных цепях;</li> </ul>	<p>Способен объяснить физические процессы и явления, происходящие в электрических и магнитных цепях</p>	
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения электрических измерений и анализа их результатов</li> </ul>	<p>Способен самостоятельно провести электрические измерения и проанализировать их результаты</p>	
<p>Владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-11);</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы электрических измерений;</li> </ul>	<p>Знает принципы и методы электрических измерений</p>	
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно производить расчёты электрических и магнитных цепей;</li> </ul>	<p>Может самостоятельно производить расчёты электрических и магнитных цепей</p>	
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач.</li> </ul>	<p>Способен использовать электронные устройства при решении профессиональных задач</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21);</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы электрических и магнитных цепей;</li> <li>- основные свойства и характеристики электрических цепей постоянного и переменного тока;</li> <li>- основные понятия и законы естественных наук и их влияние на развитие электротехники и электроники;</li> </ul>	<p>Озвучивает принципы влияние основных понятий и законов естественных наук на развитие электротехники и электроники.</p> <p>Описывает основные понятия и законы электрических и магнитных цепей, свойства и характеристики электрических цепей постоянного и переменного тока.</p>	
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;</li> <li>- применять основные понятия и законы электрических и магнитных цепей в своей профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Уверенно применяет основные понятия и законы электрических и магнитных цепей при решении задач</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники</li> </ul>	<p>При изучении основных понятий и законов электротехники и электроники использует методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	
<p>Способностью и готовностью работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач (ПК-29)</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные программные средства общего назначения для расчета электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;</li> </ul>	<p>Дает характеристику основных программных средств общего назначения для расчета электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач.</p>	
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать программные средства общего назначения для расчета электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;</li> </ul>	<p>Использует программные средства общего назначения для расчета электрических и магнитных цепей при решении конкретных профессиональных задач.</p>	
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с программными средствами общего назначения для расчета электрических и маг-</li> </ul>	<p>Демонстрирует практические навыки работы с программными средствами общего назначения для расчета электрических и</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
нитных цепей при решении профессиональных задач.	магнитных цепей при решении профессиональных задач.	
<p>Способностью и готовностью организовывать и выполнять работы по информационному обеспечению эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, организации воздушного движения, аэронавигационного обслуживания полетов воздушных судов и использования воздушного пространства с помощью средств вычислительной техники (ПК-75)</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы действия средств вычислительной техники;</li> </ul>	<p>Формулирует принципы действия средств вычислительной техники, используемых в целях информационного организации воздушного движения и использования воздушного пространства обеспечения.</p>	
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать электронные устройства в своей профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Использует электронные устройства в своей профессиональной деятельности.</p>	
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа характеристик средств вычислительной техники, используемой для информационного обеспечения организации воздушного</li> </ul>	<p>На практике демонстрирует навыки анализа характеристик средств вычислительной техники, используемой для информационного обеспечения организации воздушного</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
движения и использования воздушного пространства.	движения и использования воздушного пространства.	

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

### Примерный перечень вопросов для ПО:

#### 1-й текущий контроль

##### 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.

#### 2-й текущий контроль

##### Вариант 1

1. Состав электрической цепи.
2. Метод узлового напряжения.

##### 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.

#### **3-й текущий контроль**

##### **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».

#### **4-й текущий контроль**

##### **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.

#### **5-й текущий контроль**

##### **Вариант 1**

1. Классификация измерительных приборов
2. Измерение тока

##### **Вариант 2**

1. Устройство электроизмерительных приборов.
2. Измерение напряжения.

### **Вариант 3**

1. Погрешности измерений.
2. Измерение неэлектрических величин электрическими методами.

### **Вариант 4**

1. Классификация измерительных приборов
2. Измерение неэлектрических величин электрическими методами.

## **6-й текущий контроль**

### **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.

## **7-й текущий контроль**

### **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.

## **8-й текущий контроль**

### **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.

## **9-й текущий контроль**

### **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.

## Примерный перечень вопросов для экзамена:

1. Цепи синусоидального тока, их состав и свойства.
3. Цепь с резисторным элементом.
4. Цепь с катушкой индуктивности.
5. Цепь с конденсатором.
6. Цепь с резистором, катушкой индуктивности и конденсатором.
7. Мощность цепи однофазного переменного тока.
8. Понятие о многофазных системах. Трехфазный ток.
9. Соединение звездой.
10. Соединение треугольником.
11. Мощность симметричной трехфазной цепи.
12. Закон Ома для цепей синусоидального тока.
13. Переходные процессы в электрических цепях.
14. Магнитные цепи. Мощность потерь в магнитных цепях.
15. Основы электроники: свойства полупроводников, диэлектриков и проводников, собственные и примесные проводимости.
16. Основы электроники: электронно-дырочный переход и его свойства.
17. Полупроводниковые диоды: классификация, структура и устройство.
18. Полупроводниковые диоды: типы, краткая характеристика и области применения.
19. Биполярные транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах.
20. Биполярные транзисторы: принцип действия, схемы включения, режимы работы.
21. Биполярные транзисторы: основные характеристики (входная и коллекторные), параметры.
22. Полевые транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах.
23. Полевые транзисторы: принцип работы, основные характеристики (стоковые и переходная характеристики), параметры (крутизна переходной характеристики, дифференциальное сопротивление стока).
24. Тиристоры: назначение, классификация, обозначения на электрических схемах.
25. Тиристоры: принцип работы, электрическая схема, вольтамперная характеристика.
26. Гибридные интегральные микросхемы.
27. Полупроводниковые интегральные микросхемы.
28. Источники вторичного электропитания: общая характеристика.
29. Выпрямительные устройства: назначение, классификация, обобщенная структура.
30. Неуправляемые однофазные однополупериодные выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.

31. Неуправляемые однофазные двухполупериодные выпрямители (мостовая схема): электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.

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

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

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

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

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

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

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

39. Каскады усилителей переменного тока: общая характеристика.

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

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

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

43. Импульсные и автогенераторные устройства: назначение, классификация генераторов электрических сигналов, условия их самовозбуждения.

44. Генераторы прямоугольных импульсов: мультивибраторы.

45. Общая характеристика импульсных устройств.

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

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

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

49. Триггеры: назначение, классификация, УГО.

50. RS, T-Триггеры: ЛФ, ТИ, УГО.

51. D, JK-Триггеры: ЛФ, ТИ, УГО.

52. Общие сведения о микропроцессорах.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекционные и практические занятия, аккуратно конспектировать лекции (писать в

отдельной тетради, выделять и фиксировать ключевые моменты лекции), выполнять задания по решению типовых задач на практических занятиях. Перед занятиями студентам рекомендуется прочитать конспект предыдущего занятия. В конце и на протяжении занятия студенты могут задать преподавателю уточняющие вопросы по рассматриваемой теме.

При чтении лекций рекомендуется использовать раздаточный материал, который включает в себя рисунки, образцы принципиальных электрических схем, таблиц, справочный материал. Материал выдаётся 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 электронных 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.

Важным условием успешного освоения дисциплины является также самостоятельная работа студентов. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с научной и учебной литературой, другими источниками, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации. Самостоятельная работа обучающегося должна иметь систематичный и последовательный характер. 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 контрольные работы (письменный опрос) перед началом практических занятий с последующим выставлением оценки.

Промежуточная аттестация студентов по разделам и темам дисциплины проводится в форме экзамена на 2 курсе.

Преподаватель дисциплины имеет право на некоторые непринципиальные отступления от содержания программы в научных и педагогических целях.

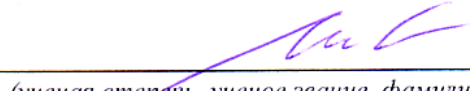
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 11 «Электросветотехнического обеспечения полетов»

«14» января 2016 года, протокол № 11

Разработчики:

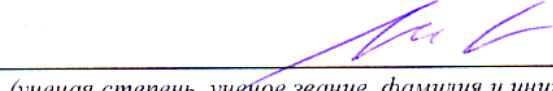
к.т.н., доц.

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

Шестаков И.Н.

Заведующий кафедрой № 11 «Электросветотехнического обеспечения полетов»

к.т.н., доц.

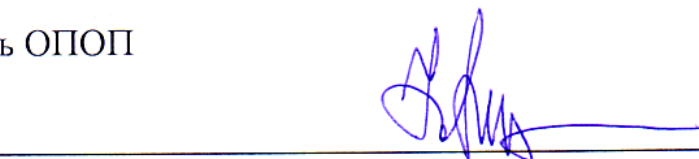
  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Шестаков И.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доц.

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

Михальчевский Ю.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «20.01» 2016 года, протокол № 3.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).