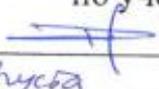


**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**



УТВЕРЖДАЮ

Первый
проректор – проректор
по учебной работе
 Н.Н. Сухих
2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

Направление подготовки
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)
**Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления
воздушным движением**

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехника и электротехника» являются формирования компетенции в области 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 «Электротехника и электроника» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части профессионального цикла дисциплин ОПОП ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» (бакалавриат), профиль «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

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

Дисциплина «Электротехника и электроника» является обеспечивающей для дисциплины: «Цифровые системы записи и связи», «Архитектура электронно-вычислительных машин».

Дисциплина 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 компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>1. Способность актуализировать все имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и реализации его в действиях (ОК-37)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные законы, понятия и положения электротехники и электроники; – основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; – важнейшие свойства и характеристики электрических и электронных цепей, инженерные методики расчета и электронных цепей основные методы их расчета; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых и электронных приборов при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами расчета свойств и характеристик электрических и электронных цепей при решении профессиональных задач.
<p>2. Способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-23)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – инженерные методики расчета и проектирования электронных устройств различного назначения; – основы электронной техники и их электрофизические свойства; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современными средствами измерений и методами проведения измерений.
<p>3. Способность настраивать и осуществлять обслуживание аппаратно-программных средств (ПК-25)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых и электронных приборов; – определять основные характеристики цепи и давать качественную физическую трактовку полученным результатам при решении типовых профессиональных задач; – основные цели и задачи стандартизации в области электроники; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать методы измерений параметров электрических сигналов, цепей и электронных схем; – определять основные характеристики цепи и давать качественную физическую трактовку полученным результатам при решении типовых профессиональных задач;

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<i>Владеть:</i> – современными средствами измерений.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	84,5	84,5
лекции	28	28
практические занятия	42	42
семинары	–	–
лабораторные работы	14	14
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	51	51
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	8,5	8,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-37	ПК-23	ПК-25		
Раздел 1 Электротехника						
Тема 1. Теоретические основы электротехники.	6	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	У
Тема 2. Электрические цепи постоянного тока	12	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 3. Электрические цепи перемен-	12	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-37	ПК-23	ПК-25		
НОГО ТОКА						
Тема 4. Трансформаторы и электрические машины	16	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 5. Электрические измерения и приборы	14	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ЛР	У, ЗЛ
Раздел 2 Электроника						
Тема 6. Элементная база современных электронных устройств	28	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	ЗЛ, У
Тема 7. Источники вторичного электропитания	16	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 8. Усилители электрических сигналов	23	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	ЗЛ, У
Тема 9. Основы цифровой электроники	8	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Итого за 3 семестр	135					
Промежуточная аттестация	9					
Итого по дисциплине	144					

Сокращения: ВК- входной контроль, Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос, ЗЛ – защита лабораторной работы.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Раздел 1 Электротехника						
Тема 1. Теоретические основы электротехники.	2	2		2		6

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 2. Электрические цепи постоянного тока.	4	4		4		12
Тема 3. Электрические цепи переменного тока.	2	6		4		12
Тема 4. Трансформаторы и электрические машины.	4	6		6		16
Тема 5. Электрические измерения и приборы	2	4	2	6		14
Раздел 2 Электроника						
Тема 6. Элементная база современных электронных устройств.	4	6	8	10		28
Тема 7. Источники вторичного электропитания.	4	6		6		16
Тема 8. Усилители электрических сигналов.	4	6	4	9		23
Тема 9. Основы цифровой электроники.	2	2		4		8
Итого за 3 семестр	28	42	14	51		135
Промежуточная аттестация						9
Итого по дисциплине						144

Сокращения: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1 Электротехника

Тема 1 Теоретические основы электротехники

Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Принцип суперпозиции. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества.

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. 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.

Тема 5 Электрические измерения и приборы

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

Раздел 2 Электроника

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.

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 за-

данного 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

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
Раздел 1 Электротехника		
1	Практическое занятие № 1. Основы электротехники	2
2	Практическое занятие № 2. Анализ установившихся процессов в линейных цепях постоянного тока.	4
3	Практическое занятие № 3. Анализ установившихся процессов в однофазных цепях переменного тока.	6
4	Практическое занятие № 4. Изучение устройства и работы однофазного трансформатора.	2
4	Практическое занятие № 5. Изучение устройства и работы электрических машин постоянного тока, применяемых на воздушном транспорте.	4
5	Практическое занятие № 6. Изучение устройства и работы электроизмерительных приборов.	4
Раздел 2 Электроника		
6	Практическое занятие № 7. Анализ и расчёт параметров полупроводниковых диодов.	6
7	Практическое занятие №8. Исследование выпрямителей.	6
8	Практическое занятие №9. Изучение усилителей мощности.	6
9	Практическое занятие №10. Изучение принципа работы логических устройств	2
Итого по дисциплине		42

5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (часы)
5	Лабораторная работа 1. Исследование измерительных приборов	2
6	Лабораторная работа 2. Исследование полупроводниковых диодов.	4
6	Лабораторная работа 3. Исследование биполярных транзисторов.	4
8	Лабораторная работа 4. Исследование усилителей электрических сигналов	4
Итого по дисциплине		14

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Раздел 1 Электротехника		
1	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу [1-3, 5, 8].	2
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу [1-2, 4].	4
3	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу [2, 3, 10-11].	4
4	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу [1-3, 4, 7].	6
5	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторной работе 1[1-2, 6, 10-11].	6
Раздел 2 Электроника		
6	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным работам 2 и 3 [1-3, 5, 8]).	10
7	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу [1-2, 4, 9].	6
8	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторной работе 3 [1, 4, 8, 10-11]	9
9	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу [1,3,4,6, 10-11].	4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо- емкость (часы)
Итого по дисциплине		51

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Новожилов, О. П. **Электротехника и электроника : учебник для бакалавров** [Электронный ресурс]. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 653 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2941-6. — Режим доступа: [https://biblio-online.ru/viewer/48DD931F-2401-4A5B-BD88-B4676BC5BF74/elektrotehnika-i-elektronika#/.](https://biblio-online.ru/viewer/48DD931F-2401-4A5B-BD88-B4676BC5BF74/elektrotehnika-i-elektronika#/)

2. Иванов, И.И. **Электротехника: Учеб. пособ. для вузов.** Реком. УМО [Текст]/ И. И. Иванов, Г. И. Соловьев. — 5-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2008. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Количество экземпляров: 20.

3. Потапов, Л. А. **Основы теории цепей : учебное пособие для академического бакалавриата** [Электронный ресурс]. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 198 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05496-5. — Режим доступа: [https://biblio-online.ru/viewer/73F2C96F-1D40-4214-BE37-9EC25679000D/osnovy-teorii-serey#/.](https://biblio-online.ru/viewer/73F2C96F-1D40-4214-BE37-9EC25679000D/osnovy-teorii-serey#/)

4. **Молчанов, А.П.** Курс электротехники и радиоэлектроники: Учеб. пособ. для вузов [Текст]/ А. П. Молчанов, П. Н. Занадворов. — 4-е изд., стереотип. — СПб.: БХВ_Петербург, 2011. — 608 с. — ISBN 978-5-9775-0544-4 – Количество экземпляров: 21.

5. **Кучумов А.И.** Электроника и схемотехника: Учеб. пособ. для вузов. Допущ. УМО [Текст]/ А. И. Кучумов. – 4-е изд., стереотип. - М.: Гелиос-АРВ, 2011. – 336 с. – Количество экземпляров: 10.

б) дополнительная литература:

6. Драчков, В.Н. **Электротехника и электроника: Учеб. пособ. Ч.1: Электротехника**/ В. Н. Драчков, В. В. Панферов. — СПб.: АГА, 2004. — 105с. — Количество экземпляров: 895.

7. Драчков, В.Н. **Электротехника и электроника. Ч.2: Электроника: Учеб. пособ.**/ В. Н. Драчков, В. В. Панферов. — СПб.: АГА, 2004. — 75с. – Количество экземпляров: 926.

8. 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: 660.

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

9. Федеральный портал инженерного образования. – Режим доступа: <http://www.techno.edu.ru/> свободный (дата обращения 10.01.2017).

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

10. Авиационный справочник. – Режим доступа: <http://www.aviapages.ru/aircrafts/> свободный (дата обращения 10.01.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лаборатория электротехники (ауд. 205).
2. Лаборатория электроники (ауд. 218).
3. Компьютерный класс (ауд.113). Microsoft Windows XP Prof (Лицензия №43471843 от 07 февраля 2008 г. – 19 шт.)
4. Стенды, плакаты по дисциплине.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

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

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний.

Практическое занятие по дисциплине содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания.

Лабораторная работа – вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение современной методикой и техникой эксперимента. Состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий. В процессе выполнения лабораторных работ студенты изучают ход тех или иных процессов, исследуют явления в рамках заданной темы, применяя методы, освоенные на лекциях; сопоставляют результаты полученной работы с теоретическими концепциями; осуществляют интерпретацию итогов лабораторной работы, оценивают применимость полученных данных на практике.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке. Главная цель самостоятельной работы студентов – развитие способности организовывать и реализовывать свою деятельность без постороннего руководства и помощи. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к проектам.

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

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

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При защите лабораторных работ студент должен продемонстрировать знание основных теоретических сведений, необходимых при выполнении работы; методики ее выполнения; используемого при этом оборудования; а также уметь интерпретировать полученные в работе результаты.

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

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посе-

щаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

- устный ответ на зачете с оценкой, содержащим три теоретических вопроса.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой (3 семестр).

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		
Контактные виды занятий				
ПЗ №1 (Тема 1) Устный опрос	2	3,5	1	
ПЗ №2 (Тема 2) Устный опрос	2	3,5	2	
ПЗ №3 (Тема 3) Устный опрос	2	3,5	3	
ПЗ №4 (Тема 4) Устный опрос	2	3,5	4	
ПЗ №5 (Тема 4) Устный опрос	2	3,5	5	
ПЗ №6 (Тема 5) Устный опрос	2	3,5	6	
ЛР №1 (Тема 5)	6, 25	8,75	7	
ПЗ №7 (Тема 6) Устный опрос	2	3,5	8	
ЛР №2 (Тема 6)	6, 25	8,75	9	
ЛР №3 (Тема 6)	6, 25	8,75	10	
ПЗ №8 (Тема 7) Устный опрос	2	3,5	11	
ПЗ №9 (Тема 8) Устный опрос	2	3,5	12	
ЛР №4 (Тема 8)	6, 25	8,75	13	
ПЗ №10 (Тема 9) Устный опрос	2	3,5	14	
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Зачет с оценкой	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
<i>Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</i>				
Научные публикации по темам дисциплины		10		
Участие в конференциях по темам дисциплины		10		
Итого дополнительно премиальных баллов		20		
Всего по дисциплине для рейтинга		120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для зачета с оценкой				

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		
Количество баллов по БРС	Оценка (по «академической» шкале)			
90 и более	5 – «отлично»			
75÷89	4 – «хорошо»			
60÷74	3 – «удовлетворительно»			
менее 60	2 – «неудовлетворительно»			

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

Выполнение и защита лабораторной работы оценивается от 6,25 до 8,75 баллов, в зависимости от правильности выполнения и результатов устного опроса. Максимальный балл выставляется, если студент продемонстрировал полные знания теоретического материала и выполнил все пункты задания; минимальное количество – если студент выполнил все пункты задания, но показал слабые знания теоретического материала.

Результаты устного опроса оцениваются от 2 до 3,5 баллов, в зависимости от числа верных ответов и их полноты.

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой и предполагает устный ответ студента на три теоретических вопроса.

Зачет с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины 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 этапе формирования компетенций. Зачет с оценкой по дисциплине проводится в 3 семестре. К зачету с оценкой допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и успешно прошедшие промежуточные контрольные точки, предусмотренные настоящей программой.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

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

1. Электромагнитная индукция - сущность, основные понятия.
2. Электропроводимость – сущность, основные понятия.
3. Электрическое сопротивление – понятие, формула определения.
4. Емкость - понятие, формула определения.
5. Индуктивность - понятие, формула определения.
6. Решение алгебраических уравнений.
7. Тригонометрические функции: обозначение, определение; график.
8. Порядок составления и решения системы уравнений.
9. Порядок округления дробей.

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

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>1. Способность актуализировать все имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и реализации его в действиях (ОК-37)</i>		
<i>Знать:</i> – фундаментальные законы, понятия и положения электротехники и электроники – основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; – важнейшие свойства и характеристики электрических и электронных цепей, инженерные методики расчета и электронных цепей основные методы их расчета;	1 этап формирования	– Называет законы / положения / свойства и характеристики
	2 этап формирования	– Дает определения названным понятиям и характеризует взаимосвязь между ними
<i>Уметь:</i> – использовать физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых и электронных приборов при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	1 этап формирования	– Корректно использует полученные знания при решении типовых задач на анализ работы электронных элементов и схем
	2 этап формирования	– Демонстрирует умение применить полученные знания при решении нестандартных задач
<i>Владеть:</i> – методами расчета свойств	1 этап формирования	– Называет законы и методы, которые могут быть использованы

Критерий	Этапы формирования	Показатель
и характеристик электрических и электронных цепей при решении профессиональных задач		при решении данной задачи
	2 этап формирования	– Успешно применяет названные законы и методы при решении профессиональных задач
<i>2. Способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-23)</i>		
<i>Знать:</i> – инженерные методики расчета и проектирования электронных устройств различного назначения – основы электронной техники и их электрофизические свойства;	1 этап формирования	– Называет методику расчета или проектирования, которая может быть использована при решении поставленной задачи
	2 этап формирования	– Дает подробное описание названной методики
<i>Уметь:</i> – использовать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	1 этап формирования	– Корректно использует полученные знания при решении типовых задач
	2 этап формирования	– Демонстрирует умение применить полученные знания при решении нестандартных задач
<i>Владеть:</i> – современными средствами измерений и методами проведения измерений	1 этап формирования	– Называет метод или средство измерения, дает ему краткую характеристику
	2 этап формирования	– Успешно применяет названный метод или средство на практике
<i>3. Способность настраивать и осуществлять обслуживание аппаратно-программных средств (ПК-25)</i>		
<i>Знать:</i> – физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых и электронных приборов – определять основные характеристики цепи и давать качественную физическую трактовку полученным ре-	1 этап формирования	– Называет параметры данного электронного прибора и дает им определения
	2 этап формирования	– Описывает связь между названными параметрами

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<p>результатам при решении типовых профессиональных задач;</p> <p>– основные цели и задачи стандартизации в области электроники;</p>		
<p><i>Уметь:</i></p> <p>– использовать методы измерений параметров электрических сигналов, цепей и электронных схем;</p> <p>– определять основные характеристики цепи и давать качественную физическую трактовку полученным результатам при решении типовых профессиональных задач;</p>	1 этап формирования	– Называет метод измерения, дает ему краткую характеристику
	2 этап формирования	– Демонстрирует умение применить названный метод для анализа заданной схемы
<p><i>Владеть:</i></p> <p>– современными средствами измерений</p>	1 этап формирования	– Называет средство измерения заданного параметра цепи, дает ему краткую характеристику
	2 этап формирования	– Успешно применяет названное средство измерения на практике

Характеристики шкалы оценивания приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 30. Минимальное количество – 15 баллов (что соответствует оценке «удовлетворительно»).

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

3. Зачет с оценкой выставляется как сумма набранных баллов за ответы на каждый из трех вопросов.

4. Ответ на каждый вопрос оцениваются следующим образом:

– *1 балл:* отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;

– *2 балла:* нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;

– *3 балла:* нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;

– *4 балла:* ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом студентом продемонстрировано хотя

бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

– *5 баллов*: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– *6 баллов*: ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– *7 баллов*: ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

– *8 баллов*: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы; студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– *9 баллов*: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

– *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.

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

Типовые вопросы для устного опроса

1-й текущий контроль (по Разделу 1)

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 (по Разделу 1)

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 (по Разделу 1)

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 (по Разделу 1)

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. 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.

6-й текущий контроль (по Разделу 2)

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.

7-й текущий контроль (по Разделу 2)

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.

8-й текущий контроль (по Разделу 2)

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.

Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

По разделу 1:

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.

По разделу 2:

1. Основы электроники: свойства полупроводников, диэлектриков и проводников, собственные и примесные проводимости.
2. Основы электроники: электронно-дырочный переход и его свойства.
3. Полупроводниковые диоды: классификация, структура и устройство.
4. Полупроводниковые диоды: типы, краткая характеристика и области применения.
5. Биполярные транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах.
6. Биполярные транзисторы: принцип действия, схемы включения, режимы работы.
7. Биполярные транзисторы: основные характеристики (входная и коллекторные), параметры.
8. Полевые транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах.

9. Полевые транзисторы: принцип работы, основные характеристики (стоковые и переходная характеристики), параметры (крутизна переходной характеристики, дифференциальное сопротивление стока).
10. Тиристоры: назначение, классификация, обозначения на электрических схемах.
11. Тиристоры: принцип работы, электрическая схема, вольтамперная характеристика.
12. Гибридные интегральные микросхемы.
13. Полупроводниковые интегральные микросхемы.
14. Источники вторичного электропитания: общая характеристика.
15. Выпрямительные устройства: назначение, классификация, обобщенная структура.
16. Неуправляемые однофазные однополупериодные выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
17. Неуправляемые однофазные двухполупериодные выпрямители (мостовая схема): электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
18. Неуправляемые трехфазные однополупериодные выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
19. Неуправляемые трехфазные двухполупериодные выпрямители (схема Ларионова): электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
20. Управляемые выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы.
21. Сглаживающие фильтры: назначение, классификация, область применения. Коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения и коэффициент сглаживания.
22. Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, характеристики и параметры.
23. Усилители переменного тока: режимы работы и способы их осуществления.
24. Усилители переменного тока: температурная стабилизация заданного режима работы.
25. Каскады усилителей переменного тока: общая характеристика.
26. Усилители переменного тока: назначение и виды обратных связей и ее влияние на параметры усилителей.
27. Усилители постоянного тока: назначение, структура и особенности операционных усилителей (ОУ).
28. Усилители постоянного тока: основные схемы на операционных усилителях ОУ.
29. Основы цифровой электроники: логические функции и формы их задания, основные соотношения алгебры логики.
30. Схемы логических элементов 2И, 2ИЛИ, НЕ: ЛФ, ТИ, УГО.

31. Схемы логических элементов 2И-НЕ, 2ИЛИ-НЕ: ЛФ, ТИ, УГО.
32. Триггеры: назначение, классификация, УГО.
33. RS, T-Триггеры: ЛФ, ТИ, УГО.
34. D, JK-Триггеры: ЛФ, ТИ, УГО.
35. Общие сведения о микропроцессорах.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Лекция предназначена не только и не столько для сообщения какой-то информации, а, в первую очередь, для развития мышления обучаемых. Одним из способов, активизирующих мышление, является такое построение изложения учебного материала, когда обучающиеся слушают, запоминают и конспектируют излагаемый лектором учебный материал, и вместе с ним участвуют в решении проблем, задач, вопросов, в выявлении рассматриваемых явлений. Такой методический прием получил название проблемного изложения.

Практическое занятие проводится в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении задач. Главным содержанием этих занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основной метод, используемый на занятии – метод практической работы. Практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом. Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучаемых. В этом случае соответствующее задание дается заранее всей учебной группе, что служит дополнительным стимулом в самостоятельной работе. В заключении преподаватель дает оценку ответов обучаемых и приводит уточненную формулировку теоретических положений.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя. На практиче-

ских занятиях благоприятные условия складываются для индивидуализации обучения. При проведении занятий преподаватель имеет возможность наблюдать за работой каждого обучаемого, изучать их индивидуальные особенности, своевременно оказывать помощь в решении возникающих затруднений. Наиболее успешно выполняющим задание преподаватель может дать дополнительные вопросы, а отстающим уделить больше внимания, как на занятии, так и во вне учебное время. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- изучение теоретического материала лекций;
- подготовку к устному опросу;
- подготовка к лабораторным работам.

В ходе самостоятельной работы преподаватель обязан прививать обучаемым навыки применения современных вычислительных средств, справочников, таблиц и других вспомогательных материалов, добиваться необходимой точности и быстроты вычислений, оформления работ в соответствии с установленными требованиями.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 161000 «Аэронавигация».

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

« 12 » января 2017 года, протокол № 6.

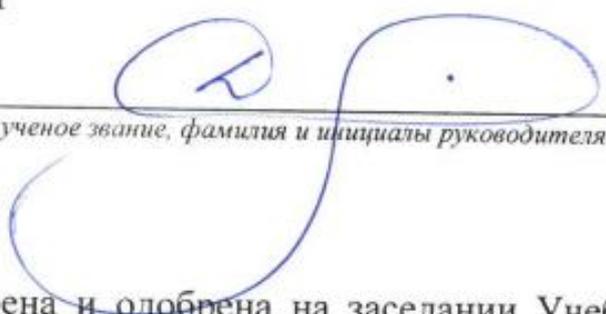
к.т.н.  Соколов О.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 13 «Систем автоматизированного управления»

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 15 февраля 2017 года, протокол № 5.

Программа с изменениями и (в соответствии с Приказом от 14 июля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры») рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета от 30 августа 2017 г., протокол № 10.