

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  
«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Общая электротехника и электроника**

Направление подготовки  
**23.03.01 Технология транспортных процессов**

Направленность программы (профиль)  
**Организация перевозок и управление на воздушном транспорте**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Общая электротехника и электроника» являются:

- расширение и углубление знаний в области теории и практики производства, передачи, преобразования и использования электрической энергии;
- 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 (модуля) являются:

- изучение основных понятий и законов электротехники и электроники;
- изучение основных характеристик, физических величин, методов расчета цепей постоянного и переменного тока;
- формирование представления об основных процессах, 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;
- формирование представлений об области применения электрических машин, измерительных приборов и электронных устройств.

Дисциплина (модуль) обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина (модуль) «Общая электротехника и электроника» представляет собой дисциплину (модуль), относящуюся к базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата), профиль «Организация перевозок и управление на воздушном транспорте».

Дисциплина (модуль) «Общая электротехника и электроника» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины (модуля) «Физика».

Дисциплина (модуль) «Общая электротехника и электроника» является обеспечивающей для дисциплин (модулей): «Автоматизированные системы управления на воздушном транспорте», «Цифровая логистика», «Автоматизированные системы бронирования и продажи авиаперевозок».

Дисциплина (модуль) изучается в 3 и 4 семестрах.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные понятия и законы электрических и магнитных цепей.</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>– проводить электрические измерения.</li></ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками проведения электрических измерений и анализа их результатов.</li></ul>
Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные свойства и характеристики электрических цепей постоянного и переменного тока;</li><li>– основы электроники и принципы действия электронных устройств.</li></ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники.</li></ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– современными средствами измерений и методами проведения измерений.</li></ul>

#### 4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	72	72
Контактная работа:	82	42	40
лекции	48	28	20
практические занятия	18	8	10
семинары	–	–	–
лабораторные работы	16	6	10
курсовой проект (работа)	–	–	–
Самостоятельная работа студента	8	3	5
Промежуточная аттестация	54	27	27

#### 5 Содержание дисциплины (модуля)

##### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы дисциплины (модуля)	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-7	ОПК-3		
Тема 1. Теоретические основы электротехники.	13	+	+	ВК, Л, ПЗ, ЛР, СРС	У
Тема 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока.	15	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У
Тема 3. Трансформаторы и электрические машины.	17	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У
Тема 4. Электрические измерения и приборы.	10	+	+	Л, ПЗ, ЛР	У
Тема 5. Электронно-вакуумные и полупроводниковые приборы. Микроэлектроника.	14	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У

Темы дисциплины (модуля)	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-7	ОПК-3		
Тема 6. Усилители электрических сигналов. Аналоговые и цифровые электронные устройства, применяемые на транспорте.	16	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У
Тема 7. Индикаторные устройства.	5	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Всего по дисциплине (модулю)	90				
Промежуточная аттестация	54				
Итого по дисциплине (модулю)	144				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины (модуля) и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
3 семестр							
Тема 1. Теоретические основы электротехники.	8	2	–	2	1	–	13
Тема 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока.	10	2	–	2	1	–	15
Тема 3. Трансформаторы и электрические машины.	10	4	–	2	1	–	17
Всего за 3 семестр	28	8	–	6	3	–	45
Промежуточная аттестация							27
Итого за 3 семестр							72
4 семестр							
Тема 4. Электрические измерения и приборы.	6	2	–	2	–	–	10
Тема 5. Электронно-	6	2	–	4	2	–	14

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
вакуумные и полупроводниковые приборы. Микроэлектроника.							
Тема 6. Усилители электрических сигналов. Аналоговые и цифровые электронные устройства, применяемые на транспорте.	6	4	–	4	2	–	16
Тема 7. Индикаторные устройства.	2	2	–	–	1	–	5
Всего за 4 семестр	20	10	–	10	5	–	45
Промежуточная аттестация							27
Итого за 4 семестр							72
Итого по дисциплине (модулю)							144

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

### 5.3 Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Теоретические основы электротехники

Электрические заряды. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал. Электроёмкость. Конденсаторы.

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. 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. Разветвлённые цепи. Законы Кирхгофа. Методы расчёта электрических цепей.

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

#### 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 генераторы 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.

Датчики.

#### **Тема 5. Электронно-вакуумные и полупроводниковые приборы.**

##### **Микроэлектроника**

Полупроводниковые и электронно-вакуумные приборы. Классификация. Принцип действия, характеристики полупроводниковых структур. Применение.

Источники вторичного электропитания. Интегральная микроэлектроника. Основные типы интегральных микросхем. Степень интеграции. Применение.

#### **Тема 6. Усилители электрических сигналов. Аналоговые и цифровые электронные устройства, применяемые на транспорте**

Усиление и генерирование электрических сигналов. Основные понятия.

Характеристики и параметры усилителей. Особенности схем построения. Применение.

Понятие об обратной связи.

Автогенераторы гармонических сигналов и импульсные генераторы. Особенности схем построения. Применение.

Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы. Основные понятия. Применение.

## Тема 7. Индикаторные устройства

Принципы построения индикаторных устройств, вопросы построения индикаторов РЛС, матричных индикаторов.

Перспективы развития индикаторных устройств.

### 5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
3 семестр		
1	Практическое занятие 1. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества.	2
2	Практическое занятие 2. Анализ установившихся процессов в линейных цепях постоянного тока.	2
3	Практическое занятие 3. Изучение устройств и работы однофазного трансформатора.	2
3	Практическое занятие 4. Изучение устройства и работы электрических машин постоянного тока, применяемых на ВТ.	2
Итого за 3 семестр		8
4 семестр		
4	Практическое занятие 5. Изучение устройства и работы электроизмерительных приборов.	2
5	Практическое занятие 6. Изучение устройства и работы полупроводниковых транзисторов.	2
6	Практическое занятие 7. Изучение устройства автогенераторов.	2
6	Практическое занятие 8. Изучение принципа работы автогенераторов.	2
7	Практическое занятие 9. Изучение устройства индикаторных устройств.	2
Итого за 4 семестр		10
Итого по дисциплине (модулю)		18

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
3 семестр		
1	Лабораторная работа 1. Исследование электрических цепей постоянного тока.	2

Номер темы дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
2	Лабораторная работа 2. Исследование цепей переменного тока.	2
3	Лабораторная работа 3. Исследование однофазного трансформатора.	2
Итого за 3 семестр		6
4 семестр		
4	Лабораторная работа 4. Исследование порядка измерения тока и напряжения мультиметром цепей постоянного и переменного тока.	2
5	Лабораторная работа 5. Исследования однофазного двухполупериодного выпрямителя.	4
6	Лабораторная работа 6. Исследование резисторного усилителя низкой частоты.	4
Итого за 4 семестр		10
Итого по дисциплине (модулю)		16

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
3 семестр		
1	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 9-12] 2. Подготовка к устному опросу.	1
2	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 3, 4, 6, 9-12] 2. Подготовка к устному опросу.	1
3	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 3, 5, 7, 9-12] 2. Подготовка к устному опросу.	1
Итого за 3 семестр		3
4 семестр		
5	1. Самостоятельный поиск, анализ информации,	2

Номер темы дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 5, 6, 8, 9-12] 2. Подготовка к устному опросу.	
6	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 3, 4, 5, 9-12] 2. Подготовка к устному опросу.	2
7	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 3, 5, 6, 8, 9-12] 2. Подготовка к устному опросу.	1
Итого за 4 семестр		5
Итого по дисциплине (модулю)		8

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 417 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/908>.

2. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>.

3. Аполлонский, С.М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Аполлонский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3188>.

4. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93764>.

б) дополнительная литература:

5. Драчков, В.Н. Электротехника и электроника: Учеб. пособ. Ч. 1 : Электротехника / В. Н. Драчков, В. В. Панферов. - СПб. : АГА, 2004. – 105 с. Количество экземпляров 895.

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

7. Мельникова, Г.В. Электронные устройства авиационных комплексов обеспечения полетов воздушных судов : Учеб. пособ. Ч. 1 : «Электроника» / Мельникова Г.В. Слепченко П.М. - СПб. : АГА, 2004. – 116 с. Количество экземпляров 121.

8. Мельникова, Г.В. Электронные устройства авиационных комплексов обеспечения полетов воздушных судов: Учеб. пособ. Ч. 1 : Электроника / Г. В. Мельникова, П. М. Слепченко. - СПб. : ГУ ГА, 2005. – 117 с. Количество экземпляров 660.

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

9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> , свободный (дата обращения: 15.05.2017).

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

10. Издательство «Юрайт». Официальный сайт издательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://urait.ru>.

11. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2017).

12. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для обеспечения учебного процесса используются аудитории № 205, №207, № 218. В аудитории № 205 имеются стенды по исследованию элементов электрических цепей и двигателя постоянного тока, в аудитории № 207 - стенды по исследованию типов генератора и двигателя, в аудитории № 218 - стенды по исследованию элементов электроники.

Для проведения лекционных и практических занятий используются типовые компьютерные программы, демонстрационные программы, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Входной контроль проводится в начале изучения дисциплины (модуля). Входной контроль осуществляется по вопросам дисциплин (модулей), на которых базируется читаемая дисциплина (модуль), и не выходят за пределы изученного материала по этим дисциплинам (модулям) в соответствии с рабочими программами дисциплин (модулей).

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся 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, видеоматериалы.

Практическое занятие выполняется в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Практическое занятие предполагает анализ ситуаций и примеров, а также исследование актуальных проблем по темам дисциплины. Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины.

Лабораторная работа является формой групповой аудиторной работы. Основной его целью является приобретение инструментальных компетенций и практических навыков.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий, самостоятельная работа с литературой и периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала, подготовку к устным опросам.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы по темам дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзаменов в 3 и 4 семестрах. К моменту сдачи экзаменов должны быть пройдены предыдущие формы текущего контроля. Экзамены позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины (модуля).

### **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**

#### **Этапы формирования компетенций**

<b>Название и содержание этапа</b>	<b>Код(ы) формируемых на этапе компетенций</b>
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	ОК-7 ОПК-3
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к	ОК-7 ОПК-3

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
лабораторным работам, практическим занятиям, устным опросам.	
Этап 3. Проверка усвоения материала: устные опросы; экзамены.	ОК-7 ОПК-3

### **Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### *Устный опрос*

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Устный опрос проводится, как правило, в течение 10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При оценке опроса анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу и т.д.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

#### *Экзамен*

Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение экзамена состоит из ответов на вопросы билета. Экзамен предполагает ответы на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на экзамен. К моменту сдачи экзамена должны быть пройдены предыдущие формы контроля.

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

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам (модулям)**

#### *Дисциплина «Физика»:*

1. Динамика. Материальная точка. Сила. Масса. Импульс. Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона.

2. Собственные и вынужденные колебания. Затухающие колебания. Резонанс.
3. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Средняя скорость. Средняя квадратичная скорость.
4. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность. Уравнения для описания этих процессов.
5. Электрические заряды. Заряд и его сохранение. Опыт Милликена. Закон Кулона.
6. Напряжённость электрического поля. Вектор электрической индукции (электрического смещения). Принцип суперпозиции электрических полей.
7. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора. Энергия электростатического поля.
8. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи, закон Ома для замкнутой цепи.
9. Мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
10. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. P-N переход. Транзистор, свето- и фотодиоды.
11. Закон полного тока для токов проводимости (теорема о циркуляции). Магнитные поля проводников различной формы.
12. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
13. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Трансформатор.
14. Переменный ток, ёмкость, индуктивность, активное сопротивление в цепи переменного тока, мощность.

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

### Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	
<i>Знать:</i> – основные понятия и законы электрических и магнитных цепей.	Знает основные понятия, используемые при расчетах и анализе электрических цепей постоянного и переменного токов и магнитных цепей.
<i>Уметь:</i> – производить расчеты электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;	Свободно производит расчеты и анализ электрических цепей постоянного и переменного токов, и магнитных цепей, измерения параметров электрических цепей.

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
– проводить электрические измерения.	
<i>Владеть:</i> – навыками проведения электрических измерений и анализа их результатов.	Применяет основные методы расчета в электротехнике при анализе электрических цепей; знает и может экспериментально исследовать электрические цепи.
Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)	
<i>Знать:</i> – основные свойства и характеристики электрических цепей постоянного и переменного тока; – основы электроники и принципы действия электронных устройств.	Демонстрирует сформированные и систематические знания основных фундаментальных понятий и законов электротехники, электроники, принципов работы электрических машин и их характеристики, методы и способы анализа, теоретического и экспериментального исследования.
<i>Уметь:</i> – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники.	Используя основные законы электротехники и электроники, посредством теоретического и экспериментального исследования умеет получить необходимую информацию для формулирования и решения инженерных задач.
<i>Владеть:</i> – современными средствами измерений и методами проведения измерений.	Применяет навыки использования основных законов электротехники и электроники, посредством экспериментального исследования получает необходимую информацию для формулирования и решения инженерных задач.

### Шкалы оценивания

#### *Устный опрос*

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

### *Экзамен*

На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

- недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по одному из двух вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по другому вопросу билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по одному или двум вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;
- нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

- приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по другому вопросу билета;

- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум вопросам билета;

- допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

- существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

- отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум вопросам билета;

- скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

– необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

– необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам дисциплины при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине (модулю)**

### **Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

*Вопросы устного опроса:*

1. Электрические заряды.
2. Индуктивность.
3. Закон Кулона
4. Самоиндукция.
5. Электрическое поле.
6. Закон электромагнитной индукции.
7. Работа по перемещению заряда в электрическом поле.
8. Взаимодействие токов.
9. Состав электрической цепи.
10. Метод узлового напряжения.
11. Электрические схемы, их классификация, свойства и режимы работы.
12. Метод контурных токов.
13. Соединение сопротивлений.
14. Метод наложения.
15. Расчёт проводов на потерю напряжения.
16. Работа и мощность электрического тока.
17. Получение переменного тока.
18. Методы измерения мощности трёхфазной системы.
19. Среднее значение переменного тока и напряжения.
20. Мощность трёхфазной системы.
21. Действующее значение тока и напряжения.
22. Соединение «треугольником».
23. Мощность цепи переменного тока.
24. Соединение «звездой».
25. Устройство и принцип работы трансформатора.

26. Работа синхронной машины в режиме двигателя.
27. Измерительные трансформаторы.
28. Устройство и принцип работы синхронного генератора.
29. Устройство и принцип работы генератора постоянного тока.
30. Скорость вращения магнитного поля. Скольжение.
31. Двигатели постоянного тока.
32. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя.
33. Свойства полупроводников. Собственные и примесные проводимости.
34. Элементы оптоэлектроники.
35. Электронно-дырочный переход и его свойства.
36. Полупроводниковые интегральные микросхемы.
37. Полупроводниковые диоды: устройство, принцип работы.
38. Гибридные интегральные микросхемы.
39. Биполярные транзисторы: принцип действия, схемы включения.
40. Тиристоры: электрическая схема, принцип работы.
41. Выпрямительные устройства: обобщённая структура выпрямительных устройств.
42. Фильтры в схемах выпрямителей.
43. Неуправляемые однофазные выпрямители.
44. Многозвенные фильтры.
45. Неуправляемые трёхфазные выпрямители.
46. Однозвенные фильтры.
47. Управляемые выпрямители.
48. 2. Сглаживающие фильтры.
49. Назначение, характеристики и параметры электронных усилителей.
50. Основные схемы на операционных усилителях.
51. Усилители переменного тока.
52. Назначение, структура и особенности операционных усилителей.
53. Режимы работы усилителей переменного тока и способы их осуществления.
54. Назначение и виды обратных связей в усилителях и её влияние на параметры усилителей.
55. Температурная стабилизация заданного режима работы усилителей переменного тока.
56. Каскады усилителей переменного тока.
57. Логические основы построения цифровых устройств.
58. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
59. Схемы логических элементов.
60. Общие сведения о микропроцессорах.
61. Типовой логический ключ.
62. Логические цифровые устройства: триггеры, счётчики.
63. Основные типы логики.
64. Логические цифровые устройства: регистры, дешифраторы.

## Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

*Примерные вопросы, выносимые на экзамены:*

1. Электрические заряды. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Принцип суперпозиции.
3. Работа по перемещению заряда в электрическом поле.
4. Потенциал. Электроёмкость. Конденсаторы.
5. Взаимодействие токов.
6. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества.
7. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

8. Самоиндукция. Индуктивность.
9. Состав электрической цепи.
10. Электрические схемы, их классификация, свойства и режимы работы.
11. Исследование линейных электрических цепей.
12. Соединение сопротивлений.
13. Расчёт проводов на потерю напряжения.
14. Работа и мощность электрического тока.
15. Разветвлённые цепи.
16. Законы Кирхгофа.
17. Методы расчёта электрических цепей.
18. Получение переменного тока.
19. Среднее значение переменного тока и напряжения.
20. Действующее значение тока и напряжения.
21. Метод векторных диаграмм.
22. Применение законов Кирхгофа для цепей переменного тока.
23. Мощность цепи переменного тока.
24. Принцип построения трёхфазной системы.
25. Соединение «звездой».
26. Соединение «треугольником».
27. Мощность трёхфазной системы и методы её измерения.
28. Устройство и принцип работы трансформатора.
29. Режимы работы трансформатора.
30. Коэффициент полезного действия трансформатора.
31. Трёхфазные трансформаторы.
32. Автотрансформаторы.
33. Измерительные трансформаторы.
34. Электрические машины постоянного тока.
35. Устройство и принцип работы генератора постоянного тока.
36. ЭДС и вращающий момент генератора постоянного тока.
37. Способы возбуждения генераторов постоянного тока.
38. Двигатели постоянного тока.

39. Способы возбуждения двигателей постоянного тока.
40. Классификация машин переменного тока.
41. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя.
42. Скорость вращения магнитного поля.
43. Скольжение.
44. Асинхронный двигатель с фазным ротором.
45. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
46. Пуск и реверсирование асинхронных двигателей.
47. Однофазный асинхронный двигатель.
48. Синхронные электрические машины переменного тока.
49. Устройство и принцип работы синхронного генератора.
50. Реакция якоря.
51. Характеристики синхронного генератора.
52. Работа синхронной машины в режиме двигателя.
53. Пуск и остановка синхронного двигателя.
54. Характеристики синхронного двигателя.
55. Классификация измерительных приборов и погрешности измерений.
56. Измерение тока и напряжения.
57. Измерение неэлектрических величин электрическими методами.
58. Устройство электроизмерительных приборов.
59. Основы электроники: свойства полупроводников, диэлектриков и проводников, собственные и примесные проводимости.
60. Основы электроники: электронно-дырочный переход и его свойства.
61. Полупроводниковые диоды: классификация, структура и устройство.
62. Полупроводниковые диоды: типы, краткая характеристика и области применения.
63. Биполярные транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах.
64. Биполярные транзисторы: принцип действия, схемы включения, режимы работы.
65. Биполярные транзисторы: основные характеристики (входная и коллекторные), параметры.
66. Полевые транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах.
67. Полевые транзисторы: принцип работы, основные характеристики (стоковые и переходная характеристики), параметры (крутизна переходной характеристики, дифференциальное сопротивление стока).
68. Тиристоры: назначение, классификация, обозначения на электрических схемах.
69. Тиристоры: принцип работы, электрическая схема, вольтамперная характеристика.

70. Гибридные интегральные микросхемы.
71. Полупроводниковые интегральные микросхемы.
72. Источники вторичного электропитания: общая характеристика.
73. Выпрямительные устройства: назначение, классификация, обобщенная структура.
74. Неуправляемые однофазные однополупериодные выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
75. Неуправляемые однофазные двухполупериодные выпрямители (мостовая схема): электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
76. Неуправляемые трехфазные однополупериодные выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
77. Неуправляемые трехфазные двухполупериодные выпрямители (схема Ларионова): электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
78. Управляемые выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы.
79. Сглаживающие фильтры: назначение, классификация, область применения. Коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения и коэффициент сглаживания.
80. Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, характеристики и параметры.
81. Усилители переменного тока: режимы работы и способы их осуществления.
82. Усилители переменного тока: температурная стабилизация заданного режима работы.
83. Каскады усилителей переменного тока: общая характеристика.
84. Усилители переменного тока: назначение и виды обратных связей и ее влияние на параметры усилителей.
85. Усилители постоянного тока: назначение, структура и особенности операционных усилителей (ОУ).
86. Усилители постоянного тока: основные схемы на операционных усилителях ОУ.
87. Основы цифровой электроники: логические функции и формы их задания, основные соотношения алгебры логики.
88. Схемы логических элементов 2И, 2ИЛИ, НЕ: ЛФ, ТИ, УГО.
89. Схемы логических элементов 2И-НЕ, 2ИЛИ-НЕ: ЛФ, ТИ, УГО.
90. Триггеры: назначение, классификация, УГО.
91. RS, T-Триггеры: ЛФ, ТИ, УГО.
92. D, JK-Триггеры: ЛФ, ТИ, УГО.
93. Общие сведения о микропроцессорах.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучение дисциплины (модуля) «Общая электротехника и электроника» обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – два семестра. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзаменов.

Входной контроль в форме устного опроса преподаватель проводит в начале изучения по вопросам дисциплины (модуля), на которой базируется дисциплина (модуль) «Общая электротехника и электроника» (п. 2 и п. 9.4).

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия (п. 5.2, 5.3, 5.4). В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в данной области.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче экзаменов.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы; приобрести начальные практические умения и навыки.

Темы практических занятий (п. 5.4) заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цели

и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме. В рамках практического занятия может быть проведен: устный опрос (п. 9.6).

Лабораторная работа является формой групповой аудиторной работы. Основной его целью является приобретение инструментальных компетенций и практических навыков. Подготовка к лабораторным работам осуществляется в процессе самостоятельной работы студентов согласно п. 5.5.

Современное обучение предполагает, что существенную часть времени при освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Такой метод обучения способствует творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками. Обучающимся необходимо развивать в себе способность работать с массивами информации и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения.

Самостоятельная работа студента включает в себя (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации, проработку учебного материала, конспектирование материала;
- подготовку к устным опросам (вопросы устного опроса в п. 9.6).

Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче экзаменов. Примерные вопросы, выносимые на экзамены по дисциплине (модулю) «Общая электротехника и электроника» приведены в п. 9.6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата).

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 11 «Электросветотехнического обеспечения полетов» «    »                      2017 года, протокол №     .

Разработчики:

к.в.н., доцент

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

Дибров Ю.И.

Заведующий кафедрой № 11 «Электросветотехнического обеспечения полетов»

д.т.н., доцент

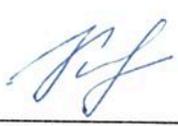
  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Шестаков И.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н.

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

Коникова Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «21» сентябрь 2015 года, протокол № 4.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 заседания Учебно-методического совета Университета (в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»)