

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
августа 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая электротехника и электроника

Направление подготовки:
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность программы (профиль):
Транспортная логистика

Квалификация выпускника:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая электротехника и электроника» является:

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

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основных понятий и законов электротехники и электроники; основных характеристик физических величин, методов расчёта цепей постоянного и переменного тока; основных процессов, протекающих в электрических цепях при различных режимах их работы; изучение методов электрических измерений и основных электроизмерительных приборов;
- формирование представлений о принципах действия и устройстве трансформаторов, электрических машин и электронных приборов; об области применения электрических машин, измерительных приборов и электронных устройств.

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

2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Общая электротехника и электроника» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (бакалавриат), профиль «Транспортная логистика».

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

Дисциплина «Общая электротехника и электроника» является обеспечивающей для дисциплины: «Транспортная энергетика».

Дисциплина изучается в 4 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенции.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– основные понятия и законы электрических и магнитных цепей;– основные свойства и характеристики электрических цепей постоянного и переменного тока; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– использовать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей и актуализировать их при решении профессиональных задач;– использовать электронные устройства в своей профессиональной деятельности; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– основными методами расчета электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач.
2. 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">– принципы и методы электрических измерений;– основные методы расчета электрических и магнитных цепей;– основы электроники и принципы действия электронных устройств; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– проводить электрические измерения;– производить расчёты электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники;

Перечень и код компетенции.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения электрических измерений и анализа их результатов; – методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач; – современными средствами и методами проведения измерений.

4 Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	40	40
лекции	20	20
практические занятия	20	20
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	14	14
Промежуточная аттестация:	18	18

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Тема дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-7	ОПК-3		
Тема 1. Теоретические основы электротехники.	6	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	У

Тема дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-7	ОПК-3		
Тема 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПР
Тема 3. Трансформаторы и электрические машины	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПР
Тема 4. Электрические измерения и приборы	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПР
Тема 5. Элементная база современных электронных устройств	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПР
Тема 6. Источники вторичного электропитания	6	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПР
Тема 7. Усилители электрических сигналов	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Итого за семестр	54				
Промежуточная аттестация	18				
Итого по дисциплине	72				

ВК – входной контроль, Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа, У – устный опрос, ПР – краткосрочная письменная работа.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Теоретические основы электротехники	2	2		2		6
Тема 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока	4	4		2		10
Тема 3. Трансформаторы и электрические машины	4	4		2		10
Тема 4. Электрические измерения и приборы	2	2		2		6
Тема 5. Элементная база современных электронных устройств	2	4		2		8

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	СРС	КР	Всего часов
Тема 6. Источники вторичного электропитания	2	2		2		6
Тема 7. Усилители электрических сигналов	4	2		2		8
Всего за семестр	20	20		14		54
Промежуточная аттестация						18
Итого по дисциплине						72

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

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Теоретические основы электротехники

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

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

Тема 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока

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

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

Тема 3. Трансформаторы и электрические машины

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

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

Классификация машин переменного тока. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя. Скорость вращения магнитного поля. Скольжение. Асинхронный двигатель с фазным ротором. Рабочие характеристики асинхрон-

ного двигателя. Пуск и реверсирование асинхронных двигателей. Однофазный асинхронный двигатель.

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

Тема 4. Электрические измерения и приборы

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

Тема 5. Элементная база современных электронных устройств

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

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

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

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

Тема 6. Источники вторичного электропитания

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 7. Усилители электрических сигналов

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

и особенности операционных усилителей (ОУ). Основные схемы на операционных усилителях ОУ.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
1	Практическое занятие № 1. Устройство и принцип работы генератора постоянного тока.	2
2	Практическое занятие № 2. Анализ установившихся процессов в линейных цепях постоянного тока.	2
2	Практическое занятие № 3. Анализ установившихся процессов в линейных цепях переменного тока.	2
3	Практическое занятие № 4. Изучение устройства и работы однофазного трансформатора.	2
3	Практическое занятие № 5. Изучение устройства и работы электрических машин постоянного тока, применяемых на воздушном транспорте.	2
4	Практическое занятие № 6. Изучение устройства и работы электроизмерительных приборов.	2
5	Практическое занятие № 7. Анализ и расчёт параметров полупроводниковых диодов.	2
5	Практическое занятие № 8. Анализ и расчёт параметров биполярных транзисторов.	2
6	Практическое занятие № 9. Расчёт стабилизированного источника вторичного электропитания.	2
7	Практическое занятие № 10. Освоение правил построения усилительных каскадов резонансных усилителей и усилителей мощности.	2
Итого по дисциплине		20

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
1	1. Изучение теоретического материала. Лекция	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоём- кость (часы)
	<p>№ 1. (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,3]).</p> <p>2. Подготовка к практическому занятию № 1 (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,3]).</p> <p>3. Подготовка к устному опросу.</p>	
2	<p>1. Изучение теоретического материала. Лекция № 2, 3. (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,3]).</p> <p>2. Подготовка к практическому занятию № 2 (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,3,5]).</p> <p>3. Подготовка к практическому занятию № 3 (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2]).</p> <p>4. Подготовка к краткосрочной письменной работе.</p>	2
3	<p>1. Изучение теоретического материала. Лекция № 4, 5 (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,3,4]).</p> <p>2. Подготовка к практическому занятию № 4 (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,3,5]).</p> <p>3. Подготовка к практическому занятию № 5. (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2]).</p> <p>4. Подготовка к краткосрочной письменной работе.</p>	2
4	<p>1. Изучение теоретического материала. Лекция № 6 (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,3,4]).</p> <p>2. Подготовка к практическому занятию № 6 (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,3,5]).</p> <p>3. Подготовка к краткосрочной письменной работе.</p>	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоём- кость (часы)
5	1. Изучение теоретического материала. Лекция № 7 (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,3,4]). 2. Подготовка к практическому занятию № 7 (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3]). 3. Подготовка к практическому занятию № 8 (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3]). 4. Подготовка к письменной краткосрочной письменной работе.	2
6	1. Изучение теоретического материала. Лекция № 8 (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,4]). 2. Подготовка к практическому занятию № 9 (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3,5]). 3. Подготовка к краткосрочной письменной работе.	2
7	1. Изучение теоретического материала. Лекция № 9, 10 (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,4,6]). 2. Подготовка к практическому занятию № 10 (конспект лекции и рекомендуемая литература [2,3,5]). 3. Подготовка к устному опросу.	2
Итого по дисциплине		14

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Бакалов, В.П. **Основы теории цепей** [Электронный ресурс]: учеб. для вузов. / В. П. Бакалов, В. Ф. Дмитриков, Б. И. Крук. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Гор. линия-Телеком, 2009. – 596с. – ISBN 5-256-01472-2 — Режим доступа:

[http://mts.edu.27.ru/biblio/OTC/31325_bakalov_v_p_osnovy_teorii_cepey_3_e_izdanie\(2\).pdf](http://mts.edu.27.ru/biblio/OTC/31325_bakalov_v_p_osnovy_teorii_cepey_3_e_izdanie(2).pdf), свободный (дата обращения: 05.06.2017).

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

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

4 Миловзоров, О. В. **Основы электроники** : учебник для СПО / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 344 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/FCF90322-9ADC-472C-94C2-9A3F968C4643

б) дополнительная литература:

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

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

7 Мельникова, Г.В. **Электронные устройства авиационных комплексов обеспечения полетов воздушных судов. Ч.1. Электроника** [Текст] : учеб. пособ/ Мельникова Г.В., Слепченко П.М. – СПб., 2004.– 116с. Количество экземпляров 121.

8 Мельникова, Г.В. **Электроника** [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ/ Мельникова Г.В., Слепченко П.М. – СПб., 2006. – 48с. Количество экземпляров 300.

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

9 **Технический форум** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tehnari.ru/f39/>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

10 **Электронная библиотека форум** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vivliophica.com/articles/electrical>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

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

11 **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

12 **Консультант Плюс** [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

13 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

14 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса по электротехнике и электронике на кафедре №13 имеются мультимедийные комплексы (ноутбуки, переносные медиапроекторы, мобильный экран), комплекты слайдов.

В лаборатории электротехники (ауд.205) имеются 6 стендов СОЭ-2.

Лекции и практические задания в электронном и печатном виде по каждому предмету, а также сопутствующие дополнительные материалы, необходимые для подготовки проведения учебных занятий находятся на кафедре.

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Общая электротехника и электроника» используются классические формы и методы обучения: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется по вопросам дисциплины Физика и Математика, на которых базируется дисциплина «Общая электротехника и электроника».

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

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

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

Решаемые на практическом занятии задачи имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки специалиста по специализации «Транспортная ло-

гистика»).

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

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Её основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных, получаемых студентом после каждого занятия.

Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль за выполнением заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

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 экзамена.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, краткосрочная письменная работа.

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

Краткосрочные письменные работы проводятся по темам в соответствии с данной программой и предназначены для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции.

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

– балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за работу на практических занятиях и за выполнение лабораторных работ, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИРС;

– устный ответ на экзамене по билету, включающему три вопроса (п.9.6).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 4 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно

пройденны предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 академических часа. Вид промежуточного контроля - экзамен.

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигну- тый уровень сформированности ком- петенций	Количество баллов		Срок кон- троля (по- рядковый номер неде- ли с начала семестра)	При- меча- ние
	мини- мальное значение	макси- мальное значение		
Контактная работа				
Лекция № 1	1	2	1-18	
ПЗ №1	1,5	2	1-18	
Устный опрос №1	2,5	3	1-18	
Лекция № 2	1	2	1-18	
ПЗ №2	1,5	2	1-18	
Лекция № 3	1	2	1-18	
ПЗ №3	1,5	2	1-18	
ПР №1	3	5	1-18	
Лекция № 4	1	2	1-18	
ПЗ №4	1,5	2	1-18	
Лекция № 5	1	2	1-18	
ПЗ №5	1,5	2	1-18	
ПР №2	3	5	1-18	
Лекция № 6	1	2	1-18	
ПЗ №6	1,5	2	1-18	
ПР №3	3	5	1-18	
Лекция № 7	1	2	1-18	
ПЗ №7	1,5	2	1-18	
ПЗ №8	1,5	2	1-18	
ПР №4	3	5	1-18	
Лекция № 8	1	2	1-18	
ПЗ №9	1,5	2	1-18	
ПР №5	3	5	1-18	
Лекция № 9	1	2	1-18	
Лекция № 10	1	2	1-18	
ПЗ №10	1,5	2	1-18	
Устный опрос №2	2,5	3	1-18	
Итого по обязательным видам за-	45	70		

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигну- тый уровень сформированности компе- тенций	Количество баллов		Срок кон- троля (по- рядковый номер неде- ли с начала семестра)	При- меча- ние
	мини- мальное значение	макси- мальное значение		
Экзамен	15	30		
Итого баллов	60	100		
Премияльные виды деятельности (для учета при определении рей- тинга)				
Научные публикации по теме дисци- плины		5		
Участие в конференциях по теме дис- циплины		5		
Участие в предметной олимпиаде		5		
Прочее		5		
Итого дополнительно премиальных баллов		20		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале				
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

Посещение студентом лекционного занятия оценивается в 1 балл. Ведение лекционного конспекта – 0,5 баллов. Активное участие в обсуждении дискуссионных вопросов в ходе лекции – до 0,5 баллов.

Посещение практического занятия с ведением конспекта оценивается в 1,5 балла. Активное участие в дискуссии на практическом занятии 0,5 балла.

Написание краткосрочной письменной работы оценивается: в ответе не допущено ни одной ошибки – 5 баллов; в ответе допущена неточность, не влияющая на основной смысл ответа – 4 балла; в ответе допущена существенная ошибка – 3 балла.

Прохождение устного опроса: ответ на основной вопрос по теме – 2,5 балла, приведение примеров по данному вопросу из дополнительных источников литературы – 0,5 балла.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Обеспечивающая дисциплина «Физика»:

1 Электрические силы. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Напряженность. Основная задача электростатики.

2 Работа в электрическом поле и ее независимость от пути. Потенциал. Связь потенциала и напряженности.

3 Емкость проводников. Батареи конденсаторов. Энергия конденсатора. Плотность энергии электрического поля.

4 Электрический ток. Закон Ома. Сопротивление. Батареи сопротивлений.

5 Зависимость сопротивления от температуры. Закон Джоуля-Ленца.

6 Контактная разность потенциалов.

7 Закон Ома для замкнутой цепи. Ток короткого замыкания. Правила Кирхгофа.

8 Проводники, полупроводники, диэлектрики. Проводимость полупроводников (электронная, дырочная, собственная, примесная). p-n переход.

Обеспечивающая дисциплина «Математика»:

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом, методом Крамера, методом Гаусса.

2. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.

3. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.

4. Свойства бесконечно малых последовательностей.

5. Определение предела функции в точке. Основные теоремы о пределах.

6. Первый и второй замечательные пределы.

7. Односторонние пределы.

8. Определение непрерывной функции в точке и на интервале. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на интервале.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)		1. Максимальное количество баллов за экзамен – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов («экзамен сдан»)
<i>Знать:</i> – основные понятия и законы электрических и	Способностью дать определение физическим	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
магнитных цепей; основные свойства и характеристики электрических цепей постоянного и переменного тока	явлениям в электротехнике и электронике; знает основные законы электротехники	– 15 баллов. 2. При наборе менее 15 баллов – экзамен не сдан по причине недостаточного уровня знаний.
<i>Уметь:</i> – использовать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей и актуализировать их при решении профессиональных задач; использовать электронные устройства в своей профессиональной деятельности.	Способность формулировать понятия и суждения при описании физических процессов, происходящих в приборах и устройствах цепей постоянного и переменного токов	3. Экзаменационная оценка выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы билета и за решение задачи. 4. Ответы на вопросы билета оцениваются следующим образом: – 1 балл: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;
<i>Владеть:</i> основными методами расчета электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач.	Способность проводить расчёты электрических и магнитных цепей	– 2 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;
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)		– 3 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;
<i>Знать:</i> – принципы и методы электрических измерений; – основные методы расчета электрических и магнитных цепей; основы электроники и принципы действия электронных устройств	Знать основные принципы и методы электрических измерений, основные принципы действия электронных устройств	– 4 балла: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом студентом проде-
<i>Уметь:</i> – проводить электриче-	Способностью прово-	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>ские измерения;</p> <p>– производить расчёты электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач;</p> <p>применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники.</p>	<p>дить электрические измерения, производить расчеты цепей, применять основные законы электротехники и электроники при решении профессиональных задач.</p>	<p>монстрировано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студент демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;</p> <p>– <i>5 баллов</i>: 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;</p>
<p><i>Владеть:</i></p> <p>– навыками проведения электрических измерений и анализа их результатов;</p> <p>– методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач;</p> <p>современными средствами и методами проведения измерений.</p>	<p>Способность использовать способы анализа результатов произведенных электрических измерений, современные средства и методы проведения электрических измерений.</p>	<p>– <i>6 баллов</i>: ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;</p> <p>– <i>7 баллов</i>: ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;</p> <p>– <i>8 баллов</i>: ответ хороший, ответом доста-</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
		<p>точно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы; студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;</p> <p>– <i>9 баллов</i>: 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;</p> <p>– <i>10 баллов</i>: 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.</p>

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

9.6.1 Типовые контрольные задания для проведения устного опроса

1. Электрические заряды.
2. Закон Кулона.
3. Электрическое поле.
4. Принцип суперпозиции.
5. Работа по перемещению заряда в электрическом поле.
6. Потенциал.
7. Электроёмкость.

8. Конденсаторы.
9. Взаимодействие токов.
10. Магнитное поле.
11. Магнитные свойства вещества.
12. Электромагнитная индукция.
13. Закон электромагнитной индукции.
14. Правило Ленца.
15. Самоиндукция.
16. Индуктивность
17. Назначение, классификация, характеристики и параметры электронных усилителей.
18. Усилители переменного тока.
19. Режимы работы усилителей переменного тока и способы их осуществления.
20. Температурная стабилизация заданного режима работы усилителей переменного тока.
21. Каскады усилителей переменного тока.
22. Назначение и виды обратных связей в усилителях и её влияние на параметры усилителей.
23. Усилители постоянного тока.
24. Назначение, структура и особенности операционных усилителей (ОУ).
25. Основные схемы на операционных усилителях ОУ

9.6.2 Типовые контрольные задания для проведения краткосрочных письменных работ

1-й текущий контроль

Вариант 1

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

Вариант 2

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

Вариант 3

1. Соединение сопротивлений.
2. Метод наложения

Вариант 4

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

2-й текущий контроль

Вариант 1

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

Вариант 2

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

Вариант 3

1. Действующее значение тока и напряжения.
2. Соединение «треугольником».

Вариант 4

1. Мощность цепи переменного тока.
2. Соединение «звездой».

3-й текущий контроль

Вариант 1

1. Устройство и принцип работы трансформатора.
2. Работа синхронной машины в режиме двигателя.

Вариант 2

1. Измерительные трансформаторы.
2. Устройство и принцип работы синхронного генератора

Вариант 3

1. Устройство и принцип работы генератора постоянного тока.
2. Скорость вращения магнитного поля. Скольжение.

Вариант 4

1. Двигатели постоянного тока.
2. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя

4-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.

5-й текущий контроль

Вариант 1

1. Выпрямительные устройства: обобщённая структура выпрямительных устройств.
2. Фильтры в схемах выпрямителей.

Вариант 2

1. Неуправляемые однофазные выпрямители.
2. Многозвенные фильтры.

Вариант 3

1. Неуправляемые трёхфазные выпрямители.
2. Однозвенные фильтры.

Вариант 4

1. Управляемые выпрямители.
2. Сглаживающие фильтры.

9.6.3 Типовые контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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. Биполярные транзисторы: принцип действия, схемы включения, режимы работы.
64. Биполярные транзисторы: основные характеристики (входная и коллекторные), параметры.
65. Полевые транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах.
66. Полевые транзисторы: принцип работы, основные характеристики (стоковые и переходная характеристики), параметры (крутизна переходной характеристики, дифференциальное сопротивление стока).
67. Тиристоры: назначение, классификация, обозначения на электрических схемах.
68. Тиристоры: принцип работы, электрическая схема, вольтамперная характеристика.
69. Гибридные интегральные микросхемы.
70. Полупроводниковые интегральные микросхемы.

71. Источники вторичного электропитания: общая характеристика.
72. Выпрямительные устройства: назначение, классификация, обобщенная структура.
73. Неуправляемые однофазные однополупериодные выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
74. Неуправляемые однофазные двухполупериодные выпрямители (мостовая схема): электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
75. Неуправляемые трехфазные однополупериодные выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
76. Неуправляемые трехфазные двухполупериодные выпрямители (схема Ларионова): электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.
77. Управляемые выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы.
78. Сглаживающие фильтры: назначение, классификация, область применения. Коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения и коэффициент сглаживания.
79. Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, характеристики и параметры.
80. Усилители переменного тока: режимы работы и способы их осуществления.
81. Усилители переменного тока: температурная стабилизация заданного режима работы.
82. Каскады усилителей переменного тока: общая характеристика.
83. Усилители переменного тока: назначение и виды обратных связей и ее влияние на параметры усилителей.
84. Усилители постоянного тока: назначение, структура и особенности операционных усилителей (ОУ).
85. Усилители постоянного тока: основные схемы на операционных усилителях ОУ.

Перечень практических вопросов:

1. Расчёт электрической цепи постоянного тока.
2. Расчёт электрической цепи переменного тока.
3. Расчёт трехфазной синусоидальной электрической цепи.
4. Расчёт магнитной цепи с намагничивающими обмотками.
5. Конструкция, принцип работы и основные характеристики однофазного трансформатора.
6. Расчёт основных характеристик однофазного трансформатора.
7. Устройство, принцип работы и основные характеристики авиационных электрических машин постоянного тока.
8. Расчёт основных характеристик электродвигателя постоянного тока.

9. Определить какой тип полупроводникового прибора представлен, расшифровать обозначение полупроводникового диода (тиристора), транзистора нарисовать его УГО.

10. Расчёт основных характеристик (h -параметров) биполярных транзисторов.

11. Расчёт основных характеристик полупроводниковых диодов и выпрямителей.

12. Расчёт основных характеристик усилителя.

13. Расчёт параметров мультивибратора.

14. По осциллограмме определить основные параметры мультивибратора.

15. По осциллограмме определить основные параметры выпрямителя.

16. Составить логическую структуру по заданной таблице истинности или логической функции.

17. Нарисовать УГО, записать логическую функцию и проанализировать работу триггеров: RS- триггера, T- триггера, D-триггера, JK-триггера.

18. Нарисовать УГО, записать логическую функцию и проанализировать работу логических элементов: 2И, 2И-НЕ, 2ИЛИ (на элементах 2И-НЕ), 2ИЛИ-НЕ (на элементах 2И-НЕ).

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Общая электроника и электротехника» 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.

Основными видами аудиторной работы студентов являются: лекции и практические занятия (п. 5.2, 5.3, 5.4, 5.5). 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.

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

Теоретические положения, излагаемые в лекциях должны иллюстрироваться примерами их практической реализации в электротехнических и электронных устройствах. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана, рекомендовать конкретную учебную литературу. Чрезвычайно важно научить студента применять получаемые знания

к решению практических задач. На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересных вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

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

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

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала. Для активизации, индивидуализации и интенсификации изучения дисциплины в течение всего периода обучения предполагается проводить краткосрочные письменные контрольные работы перед началом лекций, практических и лабораторных занятий с последующим выставлением оценки (балла).

Текущий контроль успеваемости студентов необходимо осуществлять систематически: на лекциях, при подготовке и проведении практических занятий.

По итогам лекций и практических занятий преподаватель выставляет в журнал полученные обучающимся баллы, согласно п. 9.1 и п. 9.2.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6);
- подготовка к ПР.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за период изучения данной дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

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

«30» июля 2015 года, протокол № 7.

Разработчики:

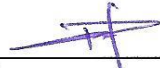
к.т.н., доцент


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

Соколов О. А.

Заведующий кафедрой №13 «Систем автоматизированного управления»

д.т.н., профессор



(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Сухих Н.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент


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

Ведерников Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» апреля 2015 года, протокол № 4-А.

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