

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 03.11.2023 12:50:26  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad56

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО  
на заседании предметно-цикловой комиссии  
протокол № 1 от 28.08.2019  
Председатель  
ПЦК

 А.М. Кучер


**Рабочая программа дисциплины**

дисциплина **ОП.02 Электротехника и электроника**

**Общепрофессиональный цикл, обязательная часть**  
цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

	специальность
<b>25.02.08</b>	<b>Эксплуатация беспилотных авиационных систем</b>
код	наименование специальности
	квалификация
	<b>оператор беспилотных летательных аппаратов</b>

Разработчик (составитель)  
преподаватель  
Суханова Н.Н.  
ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

 подпись  
28.08.2019 дата

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>3</b>
1.1. Область применения рабочей программы .....	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины: .....	3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>14</b>
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы .....	14
2.2. Тематический план и содержание дисциплины.....	15
<b>3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ИМЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.</b>	<b>22</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>22</b>
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....	22
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....	22
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	22
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	23
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	24
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 1</b> .....	<b>25</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b> .....	<b>30</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины «Воздушная навигация» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (укрупнённая группа специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники), для обучающихся очной формы обучения.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках обязательной части.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план;	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска;	номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации;
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Соблюдать нормы экологической безопасности; Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; Пути обеспечения ресурсосбережения.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение;	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;
ОК 10. Пользоваться	понимать общий смысл четко	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;

<p>профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;</p>	<p>основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности;</p>
<p>ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в производственных условиях</p>	<p>организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа;</p>	<p>основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиопередатчик управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.</p>
<p>ПК 1.2. Организовать и осуществлять</p>	<p>составлять полётные программы с</p>	<p>законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся</p>

<p>эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях</p>	<p>учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию.</p>	<p>обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.</p>
<p>ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами</p>	<p>осуществлять взаимодействие со службами организации и</p>	<p>соответствующих правил обслуживания воздушного движения; основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии</p>

<p>организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа</p>	<p>управления воздушным движением;</p>	<p>применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам;</p>
<p>ПК 1.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа</p>	<p>обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;</p>	<p>методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;</p>
<p>ПК 1.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению</p>	<p>осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения</p>	<p>нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их</p>

	<p>полетов и их функциональных элементов;</p> <p>выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p>	<p>функциональных элементов.</p>
<p>ПК 1.6 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</p>	<p>ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;</p>	<p>порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;</p>
<p>ПК 2.1. Организовать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях</p>	<p>организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа;</p>	<p>основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа;</p> <p>порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа:</p> <p>станции внешнего пилота;</p> <p>планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);</p> <p>двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;</p> <p>бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);</p> <p>комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);</p> <p>наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления</p>



<p>ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях</p>	<p>составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию.</p>	<p>полетом. законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.</p>
<p>ПК 2.3. Осуществлять взаимодействия со службами</p>	<p>осуществлять взаимодействие со службами организации и</p>	<p>соответствующих правил обслуживания воздушного движения; основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии</p>

<p>организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолётного типа</p>	<p>управления воздушным движением</p>	<p>применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам.</p>
<p>ПК 2.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</p>	<p>обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</p>	<p>методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</p>
<p>ПК 2.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению</p>	<p>осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения</p>	<p>нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их</p>

	<p>полетов и их функциональных элементов;</p> <p>выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p>	<p>функциональных элементов.</p>
<p>ПК 2.6 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов</p>	<p>ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа;</p>	<p>порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа;</p>
<p>ПК 3.1. Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом</p>	<p>проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;</p>	<p>основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</p> <p>порядка проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.</p>
<p>ПК 3.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования</p>	<p>подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные</p>	<p>порядка подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</p> <p>правил технической эксплуатации,</p>

<p>полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем</p>	<p>устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза; использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты.</p>	<p>регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; порядка использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.</p>
<p>ПК 3.3 Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства</p>	<p>использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; обрабатывать полученную полетную информацию; обнаруживать и устранять неисправности</p>	<p>состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; порядка использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; методов обработки полученной полетной информации; возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения.</p>



		земной поверхности и воздушного пространства лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	
ПК 3.5	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.	порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации.
ПК 3.6	Осуществлять контроль качества выполняемых работ	осуществлять контроль качества выполняемых работ.	нормативно-технической документации по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем; нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>106</b>
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>84</b>
в том числе:	
лекции (уроки)	42
практические занятия	40
семинарские занятия	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>12</b>
Промежуточная аттестация в форме экзамена во II семестре	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины Электротехника и электроника

Очная форма обучения 2 семестр

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала		Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2		3	4
<b>Раздел 1. Электротехника</b>				
<b>Тема 1.1. Электрическое поле.</b>	Содержание учебного материала		2	ОК1, ОК2, ОК07, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5, ПК1.6, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК2.4, ПК2.5, ПК2.6, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4, ПК3.5, ПК3.6
	1	Введение. Понятие об электрическом поле. Основные характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Краткие сведения о различных электроизоляционных материалах и их практическом использовании. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.		
		Практические занятия		
		Практическое занятие №1 «Электрический заряд, электрическое поле. Закон Кулона. Характеристики электрического поля»	2	
<b>Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока</b>	Содержание учебного материала		2	ОК1, ОК2, ОК07, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5, ПК1.6, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК2.4, ПК2.5, ПК2.6, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4, ПК3.5, ПК3.6
	1	Общие сведения об электрических цепях. Электрический ток. Электрическая проводимость и сопротивление проводников. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Резисторы регулируемые и нерегулируемые		
		Практические занятия		ОК1, ОК2, ОК07, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5, ПК1.6, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК2.4, ПК2.5, ПК2.6, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4, ПК3.5, ПК3.6
		Практическое занятие №2 «Решение задач с применением законов «Ома»	4	
		Практическое занятие №3 «Схемы замещения. Нахождение эквивалентного сопротивления»	2	
		Практическое занятие №4 «Расчет сложных электрических цепей с помощью законов Кирхгофа»	4	
	Практическое занятие №5 «Преобразование треугольника в звезду и звезды в	2		

	треугольник»		
	Практическое занятие №6 «Самостоятельное решение задач»	4	
	Практическое занятие №7 «Устройство лабораторного стенда. Правила ТБ. Сборка простейших схем»	2	
	Практическое занятие №8 «Последовательное и параллельное соединение в схемах из резисторов»	2	
<b>Тема 1.3. Электромагнетизм</b>	Содержание учебного материала		<i>ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</i>
	Общие сведения о магнитном поле. Основные свойства и характеристики магнитного поля. Силовое действие магнитного поля. Закон Ампера. Магнитная индукция, магнитный поток. Напряженность. Магнитная проницаемость. Индуктивность. Электромагнитные силы: сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Э.Д.С. самоиндукции и взаимной индукции, вихревые токи. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле, правило правой руки; принцип преобразования механической энергии в электрическую, электрической в механическую.	2	
<b>Тема 1.4. Электрические измерения</b>	Содержание учебного материала		<i>ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</i>
	Общие сведения об электрических измерениях и электроизмерительных приборах: физические величины и единицы их измерения; средства измерения. Классификация электроизмерительных приборов. Условные обозначения на электроизмерительных приборах. Измерение тока и напряжения: магнитоэлектрический и электромагнитный измерительные механизмы. Приборы и схемы для измерения электрического тока и напряжения. Расширение пределов измерения электрического тока и напряжения. Измерение мощности и энергии: электродинамический измерительный механизм. Измерение энергии счетчиком. Измерение электрического сопротивления. Измерительный мост, омметр и мегомметр.	2	
<b>Тема 1.5. Однофазные электрические цепи переменного тока</b>	Содержание учебного материала		<i>ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК</i>
	Переменный ток, его определение. Получение синусоидальных ЭДС и тока, их уравнения и графики. Параметры синусоидальных величин: амплитуда, угловая частота, фаза, начальная фаза, период, частота, мгновенное значение. Действующая и средняя величины переменного тока. Векторные диаграммы. Электрические цепи переменного тока. Резонанс в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока с различным характером нагрузки	2	



				3.5, ПК 3.6
	Практические занятия			ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6
	Практическое занятие №9 «Расчет цепей с активным индуктивным и емкостным сопротивлением»		2	
	Практическое занятие №10 «Расчет электрических цепей переменного тока»		2	
	Практическое занятие №11 «Самостоятельное решение задач»		4	
	Практическое занятие №12 «Последовательное соединение активного и реактивного элементов»		2	
<b>Тема 1.6.</b> <b>Трехфазные электрические цепи</b>	Содержание учебного материала			ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6
		Общие сведения о трехфазных электрических цепях. Соединение обмоток трехфазных генераторов и потребителей энергии звездой и треугольником. Симметричная и несимметричная нагрузка. Фазные и линейные напряжения, токи, соотношения между ними. Четырехпроводная трехфазная цепь, роль нулевого провода	2	
	Семинарское занятие «Магнитные цепи» 1.Магнитные цепи. 2. Магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой. 3.Закон полного тока для магнитной цепи. 4.Неразветвленная магнитная цепь. 5. Электрические цепи переменного (синусоидального) тока. 6.Линейные электрические цепи синусоидального тока и их элементы.		2	ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6
<b>Тема 1.7.</b> <b>Трансформаторы</b>	Содержание учебного материала			ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6
		Назначение трансформаторов, классификация. Однофазный трансформатор, его устройство, принцип действия, коэффициент трансформации, ЭДС обмоток, номинальные первичные и вторичные параметры. Режимы работы трансформатора: холостой ход, рабочий, короткого замыкания. Потери энергии и КПД трансформатора. Понятие о трехфазных, многообмоточных, измерительных, сварочных трансформаторах, автотрансформаторах.	2	
<b>Тема 1.8.</b>	Содержание учебного материала		4	ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК

<b>Электрические машины постоянного тока</b>		<p>Устройство и принцип действия электрической машины постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря.</p> <p>Обратимость машин. ЭДС обмотки якоря, электро-магнитный момент и мощность машин постоянного тока. Понятие о реакции якоря и коммутации тока. Генераторы постоянного тока: генератор с независимым возбуждением, генератор с параллельным возбуждением, генератор с последовательным возбуждением, генератор смешанного возбуждения. Общие сведения об электродвигателе постоянного тока. электродвигатели параллельного возбуждения, последовательного и смешанного возбуждения. Пуск в ход, регулирование частоты вращения электродвигателя постоянного тока. потери энергии и КПД машин постоянного тока.</p>		<p>10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</p>
<p><b>Тема 1.9</b> <b>Электрические машины переменного тока</b></p>	Содержание учебного материала			
		<p>Электрические машины переменного тока, их назначение и классификация. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях. Устройство и принцип работы трехфазного асинхронного электродвигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающийся момент синхронного двигателя. Пуск в ход и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных электродвигателей. Понятие о синхронном электродвигателе.</p>	4	<p>ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</p>
	Практические занятия			
		<p>Практическое занятие №13 Генераторы постоянного тока: генератор с независимым возбуждением, генератор с параллельным возбуждением, генератор с последовательным возбуждением, генератор смешанного возбуждения.</p>	2	<p>ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</p>
		<p>Практическое занятие №14 Электродвигатели постоянного тока.. Электродвигатели параллельного возбуждения, последовательного и смешанного возбуждения. Пуск в ход, регулирование частоты вращения электродвигателя постоянного тока. потери энергии и КПД машин постоянного тока.</p>	2	<p>ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</p>
	<p>Практическое занятие №15 Изучение устройства и принцип работы трехфазного асинхронного электродвигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающийся момент синхронного двигателя. Пуск в ход и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных электродвигателей.</p>	2		
<b>Раздел 2. Электроника.</b>				
<p><b>Тема 2.1.</b> <b>Электро-вакуумные</b></p>	Содержание учебного материала			
		<p>Электровакуумный триод. Понятие о многоэлектронных приборах. Маркировка Устройство, принцип действия и применение электровакуумных</p>	4	<p>ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК</p>

<p><b>лампы, газоразрядные, фотоэлектронные приборы</b></p>	<p>ламп. Электровакуумный диод. Электронных ламп. Газоразрядные приборы с несамостоятельным дуговым разрядом, с тлеющим разрядом. Условные обозначения, маркировка. Электрофизические свойства полупроводников. Собственная и примерная проводимости. Электронно-дырочный переход и его свойства. Вольтамперная характеристика. Устройство диодов. Выпрямительные диоды. Зависимость характеристик диода от изменения температуры. Характеристики, параметры, обозначение и маркировка диодов. Использование диодов. Биполярные транзисторы, их устройство, три способа включения. Характеристики и параметры транзисторов по схеме с общим эмитером. Общие сведения о полевых транзисторах. Условные обозначения и маркировка транзисторов. Тиристоры, структура, характеристики, условные обозначения, маркировка. Области применения полупроводниковых приборов.</p> <p>Фотоэлектронная эмиссия, фотогальванический эффект, фотопроводимость полупроводников. Законы фотоэффекта. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом. Устройство, принцип действия, основные характеристики ламповых фотоэлементов и фотоэлектронных умножителей.</p> <p>Фотоэлементы с внутренним эффектом. Устройство, принцип действия, основные характеристики фоторезисторов, фотодиодов, фототранзисторов. Условные обозначения фотоэлектронных приборов. Область применения.</p>		<p>2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</p>
	<p>Практическое занятие №16 «Снятие вольтамперной характеристики диода Исследование работы стабилизированного полупроводникового выпрямителя»</p>	<p>2</p>	<p>ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</p>
<p><b>Тема 2.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы</b></p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Выпрямители, их назначение, классификация, обобщенная структурная схема. Однофазная схема выпрямления, принцип действия, соотношения между переменными и выпрямленными значениями напряжений и токов.</p> <p>Сглаживающие фильтры, их назначение, виды. Коэффициенты пульсации и сглаживания пульсации. Стабилизаторы напряжения и тока, их назначение, простейшие схемы, принцип действия. Коэффициент стабилизации.</p>	<p>4</p>	<p>ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</p>
<p><b>Тема 2.3.</b></p>	<p>Содержание учебного материала</p>	<p>4</p>	<p>ОК1, ОК2,</p>

<b>Электронные усилители.</b>	<p>Выпрямители, их назначение, классификация, обобщенная структурная схема. Однофазная схема выпрямления, принцип действия, соотношения между переменными и выпрямленными значениями напряжений и токов.</p> <p>Сглаживающие фильтры, их назначение, виды. Коэффициенты пульсации и сглаживания пульсации. Стабилизаторы напряжения и тока, их назначение, простейшие схемы, принцип действия. Коэффициент стабилизации.</p>		<p><i>ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</i></p>
<p><b>Тема 2.4.</b> <b>Электронные генераторы и измерительные приборы.</b></p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие об электронном генераторе. Условия возникновения незатухающих колебаний в электрической цепи. Электронные генераторы синусоидальных колебаний с трансформаторной, автотрансформаторной и емкостной связями. Генераторы пилообразного напряжения. Электронно-лучевая трубка черно-белого изображения, ее устройство, принцип действия. Электронный осциллограф, его назначение, принцип действия. Электронный вольтметр, его назначение, принцип измерения напряжения.</p>	4	<p><i>ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</i></p>
<p><b>Тема 2.5.</b> <b>Микро-процессоры и микро-ЭВМ.</b></p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Общие сведения об интегральных схемах микроэлектроники. Понятие о гибридных, толсто пленочных, полупроводниковых интегральных микросхемах.</p> <p>Технология изготовления микросхем. Соединение элементов и оформление микросхем. Классификация, маркировка и применение микросхем. Общие сведения об электронных устройствах автоматики и вычислительной техники. Принцип действия, особенности и функциональные возможности электронных реле, транзисторных ключей, основных логических элементов, триггерных счетчиков, регистров, дешифраторов, сумм-маторов. Микропроцессоры и микро-ЭВМ, их место в структуре средств вычислительной техники. Применение микропроцессоров и микро-ЭВМ для комплексной автоматизации управления производством, в информационно-измерительных системах в технологическом оборудовании. Архитектура и функции микропроцессоров: типовая структура и ее составляющие, вспомогательные элементы микропроцессоров. Полупроводниковые запоминающие устройства (ЗУ), их классификация. Промышленные типы ЗУ. Интерфейс в микропроцессорах и микро-ЭВМ: обмен информацией в микро-ЭВМ между микропроцессором, ЗУ и устройством ввода и вывода.</p> <p>Примеры применения микропроцессорных систем.</p>	4	<p><i>ОК1, ОК2, ОК07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6</i></p>
<p>Самостоятельная работа: Подготовить опорный конспект на тему:</p>		12	ПК 2.2

1. Практическое использование резонансных режимов 2. Комплексные числа: формы представления комплексных чисел, действия над комплексными числами 3. Выбор схемы соединения потребителя, переключение со звезды на треугольник. 4. Короткое замыкание в цепи переменного тока. 5. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в действующих электроустановках напряжением до 1000 В. 6. Бесконтактные коммутирующие устройства, области применения 7. Полупроводниковые интегральные микросхемы, применение интегральных микросхем. 8.Трехфазный трансформатор: конструкции магнитопровода, обмоток, схемы и группы соединения обмоток		
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>		
<i>Всего:</i>	84	

### **3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ИМЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной аудитории для проведения лекционных занятий, уроков, учебная аудитория для проведения практических занятий, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитории для самостоятельной работы, читальный зал: помещение для самостоятельной работы.

Оборудование учебных аудиторий: доска, учебная мебель.

Оборудование читального зала для самостоятельной работы: учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры

#### **4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

###### **Основная учебная литература:**

1. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450911>

2. Электроника: электрические аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10370-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456599>

3. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451224>

###### **Дополнительная учебная литература:**

1. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Г. И. Бабокин, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 455 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05435-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454501>

2. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Г. И. Бабокин, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 313 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05436-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454502>

3. Электроника: электронные аппараты: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 195 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10371-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456598> При составлении учитывается наличие результатов экспертизы учебных изданий в соответствии с порядком, установленным Минобрнауки России. Например, Михалева Е. П. Менеджмент: учеб пособие для СПО. — 2-е изд. перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 191 с.: [Электронный ресурс]. URL: <https://biblio-online.ru/viewer/76DCFB8D-E01D-4A3B-8C8F-760B50BBD975#page/2>

#### 4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование электронной библиотечной системы	
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 4420эбс от 02.06.2020
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор №5-20 от 04.02.2020
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 1681 от 06.09.2019
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 1680 от 06.09.2019
5.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438
6.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.
7.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014

№	Адрес (URL)
1.	Отраслевое Агентство «АвиаПорт» / Учредитель: ОАО «НИИ Экономики и авиационной промышленности»: [Электронный ресурс]. URL: <a href="https://www.aviaport.ru">https://www.aviaport.ru</a>

**4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

<b>Наименование программного обеспечения</b>
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

СОГЛАСОВАНО  
Председатель  
ПЦК

 А.М. Кучер

Календарно-тематический план

по дисциплине *ОП.02 Электротехника и электроника*

	специальность
<u>25.02.08</u>	<u>Эксплуатация беспилотных авиационных систем</u>
код	наименование специальности
	квалификация
	<u>оператор беспилотных летательных аппаратов</u>

Разработчик (составитель)  
преподаватель  
Суханова Н.Н.  
ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

  
подпись

Стерлитамак 2019

Стерлитамак 2020

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
1.	Электрическое поле.	2/2	январь	Лекция	Выучить конспект
2.	Практическое занятие №1 «Электрический заряд, электрическое поле. Закон Кулона. Характеристики электрического поля»	2/4	январь	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
3.	Электрические цепи постоянного тока	2/6	январь	Лекция	Выучить конспект
4.	Практическое занятие №2 «Решение задач с применением законов «Ома»	2/8	январь	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
	Практическое занятие №2 «Решение задач с применением законов «Ома»	2/10	январь	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
5.	Практическое занятие №3 «Схемы замещения. Нахождение эквивалентного сопротивления»	2/12	январь	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
6.	Практическое занятие №4 «Расчет сложных электрических цепей с помощью законов Кирхгофа»	2/14	февраль	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
	Практическое занятие №4 «Расчет сложных электрических цепей с помощью законов Кирхгофа»	2/16	февраль	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
7.	Практическое занятие №5 «Преобразование треугольника в звезду и звезды в треугольник»	2/18	февраль	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме

8.	Практическое занятие №6 «Самостоятельное решение задач»	2/20	февраль	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
	Практическое занятие №6 «Самостоятельное решение задач»	2/22	февраль	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
9.	Практическое занятие №7 «Устройство лабораторного стенда. Правила ТБ. Сборка простейших схем»	2/24	февраль	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
10.	Практическое занятие №8 «Последовательное и параллельное соединение в схемах из резисторов»	2/26	февраль	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
11.	Электромагнетизм	2/28	март	Лекция	Выучить конспект
12.	Электрические измерения	2/30	март	Лекция	Выучить конспект
13.	Однофазные электрические цепи переменного тока	2/32	март	Лекция	Выучить конспект
14.	Практическое занятие №9 «Расчет цепей с активным индуктивным и емкостным сопротивлениями»	2/34	март	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
15.	Практическое занятие №10 «Расчет электрических цепей переменного тока»	2/36	март	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
16.	Практическое занятие №11 «Самостоятельное решение задач».	2/38	март	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
17.	Практическое занятие №11 «Самостоятельное решение задач».	2/40	март	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
18.	Практическое занятие №12 «Последовательное соединение активного и реактивного элементов»	2/42	апрель	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме

19.	Трехфазные электрические цепи	2/44	апрель	Лекция	Выучить конспект
20.	Семинарское занятие «Магнитные цепи»	2/46		Семинарское занятие	Выучить конспект
21.	Трансформаторы	2/48	апрель	Лекция	Выучить конспект
22.	Электрические машины постоянного тока	2/50	апрель	Лекция	Выучить конспект
23.	Электрические машины постоянного тока	2/52	апрель	Лекция	Выучить конспект
24.	Электрические машины переменного тока	2/54	апрель	Лекция	Выучить конспект
25.	Электрические машины переменного тока	2/56	апрель	Лекция	Выучить конспект
26.	Практическое занятие №13 Генераторы постоянного тока: генератор с независимым возбуждением, генератор с параллельным возбуждением, генератор с последовательным возбуждением, генератор смешанного возбуждения.	2/58	апрель	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
27.	Практическое занятие №14 Электродвигатели постоянного тока.. Электродвигатели параллельного возбуждения, последовательного и смешанного возбуждения. Пуск в ход, регулирование частоты вращения электродвигателя постоянного тока. потери энергии и КПД машин постоянного тока.	2/60	апрель	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
28.	Практическое занятие №15 Изучение устройства и принцип работы трехфазного асинхронного электродвигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающийся момент синхронного двигателя. Пуск в ход и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных электродвигателей.	2/62	май	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
29.	Электро-вакуумные лампы, газоразрядные, фотозатворные приборы	2/64	май	Лекция	Выучить конспект

30.	Электро-вакуумные лампы, газоразрядные, фотозлектронные приборы	2/66	май	Лекция	Выучить конспект
31.	Практическое занятие №16 «Снятие вольтамперной характеристики диода Исследование работы стабилизированного полупроводникового выпрямителя»	2/68	май	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
32.	Электронные выпрямители и стабилизаторы	2/70	май	Лекция	Выучить конспект
33.	Электронные выпрямители и стабилизаторы	2/72		Лекция	Выучить конспект
34.	Электронные усилители.	2/74	май	Лекция	Выучить конспект
35.	Электронные усилители.	2/76	май	Лекция	Выучить конспект
36.	Электронные генераторы и измерительные приборы.	2/78	май	Лекция	Выучить конспект
37.	Электронные генераторы и измерительные приборы.	2/80	июнь	Лекция	Выучить конспект
38.	Микро-процессоры и микро-ЭВМ.	2/82	июнь	Лекция	Выучить конспект
39.	Микро-процессоры и микро-ЭВМ.	2/84	июнь	Лекция	Выучить конспект

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

На заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № 1 от 28.08.2019

Председатель ПЦК

Куф А.М. Кучер

Фонд оценочных средств

по дисциплине

*ОП.02 Электротехника и электроника*

*Общепрофессиональный цикл, обязательная часть*

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

*25.02.08*

*Эксплуатация беспилотных авиационных систем*

код

наименование специальности

квалификация

*оператор беспилотных летательных аппаратов*

Разработчик (составитель)

преподаватель

Суханова Н.Н.

ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

  
подпись

28.08.2019

дата

Стерлитамак 2019

## **I Паспорт фондов оценочных средств**

### **1. Область применения**

**Фонд оценочных средств** (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Электротехника и электроника», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем. **Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 84 часа**, на самостоятельную работу – 12 часов.

### **2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины**

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и рабочей программой дисциплины «Электротехника и электроника»:

#### **умения:**

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

- составить план действия; определить необходимые ресурсы;

- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

- определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска;

- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение;

- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;

- организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа;

- составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;

- управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;

- применять знания в области аэронавигации;

- планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);

- применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;

- использовать аэронавигационные карты;

- использовать аэронавигационную документацию;
- осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением;
- обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;
- осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;
- проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;
- организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа;
- составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;
- управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;
- планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;
- обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;
- осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа;
- проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;



- подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза;

- использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;

- подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты;

- использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;

- обрабатывать полученную полетную информацию;

- обнаруживать и устранять неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;

- наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;

- наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;

- проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;

- ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации;

- осуществлять контроль качества выполняемых работ;

#### **знания:**

- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

- номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации;

- современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;

- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности;

- основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа;
- порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа:
  - станции внешнего пилота;
  - планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);
  - двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;
  - бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);
  - комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);
  - наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом;
  - законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;
  - правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;
  - правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;
  - порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;
  - соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа;
  - влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете;
  - связь человеческого фактора с безопасностью полетов;
  - соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений;
  - порядок действий при потере радиосвязи;
  - положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности;
  - соответствующих правил обслуживания воздушного движения;
  - основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам;
  - методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;
  - нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа;
  - назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
  - правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

- назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;
- правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;
- основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;
- процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;
- основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа;
- порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа:
  - станции внешнего пилота;
  - планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);
  - двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;
  - бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);
  - комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);
  - наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом;
  - законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;
  - правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;
  - правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;
  - порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;
  - соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа;
  - влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете;
  - связь человеческого фактора с безопасностью полетов;
  - соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений;
  - порядок действий при потере радиосвязи;
  - положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности;

- соответствующих правил обслуживания воздушного движения;
- основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам;
- методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;
- нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа;
- назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;
- правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;
- основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;
- процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа;
- основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;
- порядка проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;
- порядка подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;
- правил технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна;
- порядка использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;
- состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;

- порядка использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
- методов обработки полученной полетной информации;
- возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения;
- порядка наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;
- порядка наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
- порядка проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;
- порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации;
- нормативно-технической документации по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем;
- нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

Вышеперечисленные умения, знания и практический опыт направлены на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
- ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в производственных условиях.
- ПК 1.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях.
- ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.
- ПК 1.4. Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.
- ПК 1.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их

- функциональных элементов к использованию по назначению.
- ПК 1.6. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.
- ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях.
- ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях.
- ПК 2.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.
- ПК 2.4. Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.
- ПК 2.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.
- ПК 2.6. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.
- ПК 3.1. Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.
- ПК 3.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.
- ПК 3.3. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
- ПК 3.4. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах.
- ПК 3.5. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.
- ПК 3.6. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

### **3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины**

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, рабочей программой дисциплины «Электротехника и электроника» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

#### **3.1 Формы текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- *выполнение и защита практических работ,*
- *проверка выполнения самостоятельной работы студентов,*

- проверка выполнения контрольной работы..

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – *устный опрос*.

**Выполнение и защита практических работ.** Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ:

- *Практическая работа №1 «Электрический заряд, электрическое поле. Закон Кулона. Характеристики электрического поля»*
- *Практическая работа №2 «Решение задач с применением законов «Ома»*
- *Практическая работа №3 «Схемы замещения. Нахождение эквивалентного сопротивления»*
- *Практическая работа №4 «Расчет сложных электрических цепей с помощью законов Кирхгофа»*
- *Практическая работа №5 «Преобразование треугольника в звезду и звезды в треугольник»*
- *Практическая работа №6 «Самостоятельное решение задач»*
- *Практическая работа №7 «Устройство лабораторного стенда. Правила ТБ. Сборка простейших схем»*
- *Практическая работа № 8 «Последовательное и параллельное соединение в схемах из резисторов»*
- *Практическая работа №9 «Расчет цепей с активным индуктивным и емкостным сопротивлениями»*
- *Практическая работа №10 «Расчет электрических цепей переменного тока»*
- *Практическая работа №11 «Самостоятельное решение задач»*
- *Практическая работа №12 «Последовательное соединение активного и реактивного элементов»*
- *Практическая работа №13 «Генераторы постоянного тока: генератор с независимым возбуждением, генератор с параллельным возбуждением, генератор с последовательным возбуждением, генератор смешанного возбуждения».*
- *Практическая работа №14 «Электродвигатели постоянного тока.. Электродвигатели параллельного возбуждения, последовательного и смешанного возбуждения. Пуск в ход, регулирование частоты вращения электродвигателя постоянного тока. потери энергии и КПД машин постоянного тока»*
- *Практическая работа №15 «Изучение устройства и принцип работы трехфазного асинхронного электродвигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающийся момент синхронного двигателя. Пуск в ход и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных электродвигателей»*
- *Практическая работа №16 «Снятие вольтамперной характеристики диода  
Исследование работы стабилизированного полупроводникового выпрямителя»*

**Проверка выполнения самостоятельной работы.** Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- *Систематическая проработка конспектов занятий, учебной, специальной технической литературы и подготовка опорных конспектов.*

**Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения**

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Освоенные умения:</b></p>	
<p>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>- составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);</p> <p>- определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска;</p> <p>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение;</p> <p>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия</p>	<p><i>Выполнение и защита практических работ № 1-16.</i></p> <p><i>Устный опрос во время занятия</i></p>



<p>(текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа;</li> <li>- составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</li> <li>- управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</li> <li>- применять знания в области аэронавигации;</li> <li>- планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);</li> <li>- применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;</li> </ul>	
<p><b>Усвоенные знания:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач</li> </ul>	<p><i>Выполнение и защита практических работ № 1-16.</i></p> <p><i>Устный опрос во время занятия</i></p>

<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>- современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности;</li> <li>- основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа;</li> <li>- порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: <ul style="list-style-type: none"> <li>- станции внешнего пилота;</li> <li>- планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);</li> <li>- двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;</li> <li>- бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);</li> <li>- комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);</li> <li>- наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом;</li> </ul> </li> </ul>	
---	--

- законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;

- правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;

- правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;

- порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;

- соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа;

- влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете;

- связь человеческого фактора с безопасностью полетов;

- соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений;

- порядок действий при потере радиосвязи;

- положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности;

- соответствующих правил обслуживания воздушного движения;

- основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по

правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам;	
---	--

### 3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электротехника и электроника» – итоговая контрольная работа, спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС.

*Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических работ, лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины.*

#### Перечень вопросов к экзамену по дисциплине ОП. 02 «Электротехника и электроника» 2 семестр

1. Понятие электрического поля и заряда. Закон Кулона.
2. Электрический ток. Магнитное поле постоянного тока. Работа сил электрического и магнитного полей.
3. Электрические цепи постоянного тока. Понятие ветви, узла. Основные элементы электрической цепи. Источники ЭДС и тока.
4. Закон Ома и Законы Кирхгофа для линейных цепей постоянного тока с одним или несколькими источниками электрической энергии.
5. Методы анализа (расчета) сложных электрических цепей постоянного тока. > Метод эквивалентного преобразования электрических схем. Метод узловых потенциалов.: Метод контурных токов. Метод эквивалентного генератора (активного двухполюсника).
6. Магнитные цепи. Магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой. Закон полного тока для магнитной цепи.
7. Свойства ферромагнитных материалов. Неразветвленная магнитная цепь.
8. Электромеханическое действие магнитного поля. Сила Лоренца. Сила Ампера.
9. Однофазные трансформаторы. Принцип действия и уравнения идеального однофазного трансформатора. Его схема замещения.
10. Электрические цепи переменного (синусоидального) тока. Линейные электрические цепи синусоидального тока и их элементы.
11. Индуктивность, емкость, резистивный элемент, источники переменного тока и напряжения. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме записи.
12. Явления резонанса в цепях переменного тока. Частотные характеристики цепей переменного тока.
13. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
14. Переходные процессы при коммутации источника постоянного тока в цепях, содержащих реактивные элементы.
15. Машины постоянного и переменного тока. Устройство машины постоянного тока.
16. Электрические машины. Устройство и режимы работы трехфазной синхронной и асинхронной машины.
17. Трехфазные электрические устройства. Соединение фаз источника энергии и приемника звездой, треугольником и их сравнение.
18. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы и их поверка.
19. Электронные и цифровые измерительные приборы. Преобразователи неэлектрических величин.
20. Электронные приборы. Вакуумные электронные приборы. Вакуумные

электронные лампы и индикаторы. Электроннолучевые трубки.

21. Общие сведения о полупроводниках. Полупроводники типа —  $i$ ,  $p$  и  $n$ .

22. Контактные явления в полупроводниках,  $p$  —  $n$  и ПМ переходы, МОП и МДП структуры.

23. Газонаполненные лазеры и генераторы инфракрасного (ИК) диапазона. Полупроводниковые лазеры, светодиоды.

24. Интегральные микросхемы. Общие сведения об устройстве интегральных микросхем (ИМС, БИС).

25. Устройства питания электронной аппаратуры. Выпрямители.

26. Аналоговые электронные устройства. Электрические сигналы. Классификация сигналов.

27. Усилители и генераторы. Передача и прием сигналов. Классификация усилителей. Усилительные каскады на транзисторах. Усилители на полевых транзисторах.

28. Основы цифровой микроэлектроники. Двоичная и восьмеричная системы счисления. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, И — НЕ, ИЛИ — НЕ.

29. Электронные счетчики. Регистры. Дешифраторы. Устройства ввода и вывода информации.

30. Запоминающие устройства. Микропроцессоры. Оперативные запоминающие устройства. Устройства длительного хранения информации.

#### **4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации**

**Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале.**

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

**Критерии оценивания ответа по устному опросу.**

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения; за грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные,

бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

**Критерии оценивания опорных конспектов.**

«5» (отлично) – аккуратность выполнения, читаемость текста, грамотность (терминологическая и орфографическая), полное раскрытие темы конспекта.

«4» (хорошо) – тема конспекта раскрыта, однако материал изложен недостаточно логично; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая).

«3» (удовлетворительно) – материал изложен недостаточно логично, неаккуратное выполнение, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), тема конспекта раскрыта не в полной мере.

«2» (неудовлетворительно) – материал изложен нелогично, допущены терминологические и орфографические ошибки, неразборчивый почерк, тема конспекта не раскрыта.

**Критерии оценивания выступления на семинарском занятии.**

«5» (отлично) – тема раскрыта полностью; даны правильные определения основных понятий; сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы; на дополнительные вопросы даны полные ответы.

«4» (хорошо) – имеются неточности в изложении материала и определении основных понятий; отсутствует логическая последовательность в суждениях; сформулированы выводы; на дополнительные вопросы даны неполные ответы.

«3» (удовлетворительно) – тема освещена частично; отсутствует логическая последовательность в суждениях; допущены фактические ошибки при ответе на дополнительные вопросы; отсутствуют выводы.

«2» (неудовлетворительно) – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание материала.

**Критерии оценивания заданий практических работ.**

Практическая работа оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Каждое задание оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания всех заданий оценка соответствует средней.

**Критерии оценивания ответов по экзаменационным билетам.**

Экзаменационный билет оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

В экзаменационном билете два вопроса.

Первый вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

Второй вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания двух вопросов оценка соответствует средней.