

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

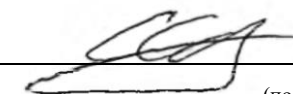
Руководитель образовательной программы

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«18» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные электротехнические установки и системы»
(Наименование дисциплины)

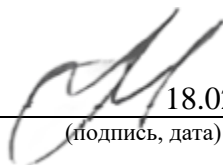
Код направления подготовки/ специальности	13.05.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Специальные электромеханические системы
Наименование направленности/ специализации	Электромеханические системы специальных устройств и изделий
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

И.Н. Железняк

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«18» февраля 2026 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Специальные электротехнические установки и системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 13.05.02 «Специальные электромеханические системы» направленности/специализации «Электромеханические системы специальных устройств и изделий». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-4 «Способен использовать методы анализа, моделирования и оценки качества действующих и проектируемых образцов элементов специальных электромеханических систем»

ОПК-6 «Способен применять нормы законодательства Российской Федерации в профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с специальными электромеханическими системами и комплексами: энергетическими системами на основе электромеханических преобразователей энергии, электроприводами, системами противопожарной защиты.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с кругом вопросов в области специальных электромеханических систем. Студенты должны получить необходимые навыки по снятию характеристик элементов специальных электромеханических систем и инструментальному контролю для определения их пригодности к эксплуатации. Студенты должны также получить необходимые знания по специальным самолетным электромеханическим комплексам, их назначению, составу, особенностям функционирования.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен использовать методы анализа, моделирования и оценки качества действующих и проектируемых образцов элементов специальных электромеханических систем	ОПК-4.3.1 знает особенности режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования объектов электроэнергетики; назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования ОПК-4.В.1 владеет навыками проведения анализа установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, элементов специальных электромеханических систем, использует знание их режимов работы и характеристик
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен применять нормы законодательства Российской Федерации в профессиональной деятельности	ОПК-6.В.1 владеет навыками обеспечения оптимальных режимов и параметров технологического процесса после проведенных работ с учетом требований норм законодательства Российской Федерации и технических регламентов в сфере профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

– «Электротехника».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

– «Проектирование и конструирование специальных комплексов».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Особенности электрооборудования. Тема 1.1 Условия работы оборудования Тема 1.2 Основные понятия электромеханики	2		5		5
Раздел 2. Генерирующее оборудование Тема 2.1 Генераторы постоянного тока (ГПТ). Тема 2.2 Синхронные генераторы (СГ).	2		4		5
Раздел 3. Трансформаторы Тема 3.1 Характеристики трансформаторов.	2				5
Раздел 4. Электродвигатели и электроприводы Тема 4.1 Электродвигатели и электроприводы постоянного тока. Тема 4.2 Электродвигатели и электроприводы переменного тока. Асинхронные двигатели. Тема 4.3 Стартер-генераторы. Тема 4.4 Схемы пуска газотурбинных двигателей. Тема 4.5 Электрические насосы. Тема 4.6 Электроприводы систем торможения Тема 4.7 Противопожарное оборудование	2		8		5
Раздел 5. Информационные электрические машины Тема 5.1 Электромашинные датчики угла, скорости вращения, углового ускорения.	3				6

Раздел 6. Гироскопические электрические машины Тема 6.1 Гироскопические двигатели, датчики угла и момента.	3				6
Раздел 7. Электромашинные преобразователи Тема 7.1 Бортовые электромашинные преобразователи.	3				6
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	0	38

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Раздел 1. Особенности электрооборудования.</p> <p>Тема 1.1 Условия работы оборудования: высотность, механические воздействия, произвольное положение в пространстве.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Требования к бортовому электрооборудованию. Особенности конструкций элементов электрооборудования. <p>Тема 1.2 Основные понятия электромеханики.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Законы Фарадея, Максвелла. – Связь законов Фарадея и Максвелла. – Закон Ампера. – Закон полного тока и его применение для расчета магнитных цепей устройств электромеханики. – Закон Ома для магнитной цепи. – Принцип обратимости электрических машин. – Особенности генераторного и двигательного режимов. – Баланс мощностей в электромеханических преобразователях. – Реакция якоря в электрических машинах.
2	<p>Раздел 2. Бортовое генерирующее оборудование.</p> <p>Тема 2.1 Генераторы постоянного тока (ГПТ).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Конструкции ГПТ. – Характеристики ГПТ. – Процесс самовозбуждения ГПТ. – Приводы постоянной скорости вращения. – Регуляторы напряжения. – Включение ГПТ на параллельную работу. <p>Тема 2.2 Синхронные генераторы (СГ).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Схемы и конструкции СГ. – Регулирование выходного напряжения СГ.

	<ul style="list-style-type: none"> – Защита потребителей по частоте.
3	<p>Раздел 3. Трансформаторы.</p> <p>Тема 3.1 Характеристики трансформаторов.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Работа идеального и реального трансформатора. – Схема замещения трансформатора. – Характеристики трансформаторов. – Специальные виды трансформаторов.
4	<p>Раздел 4. Электродвигатели и электроприводы.</p> <p>Тема 4.1 Электродвигатели и электроприводы постоянного тока.</p> <ul style="list-style-type: none"> – ЭД независимого, параллельного, смешанного возбуждения. – Исполнительные ДПТ. – Способы управления, характеристики. – Передаточная функция. – Импульсное управление как модификация якорного способа управления. Электропривод постоянного тока с широтно-импульсным преобразователем. Работа ДПТ в схеме с управляемым выпрямителем. <p>Тема 4.2 Электродвигатели и электроприводы переменного тока. Асинхронные двигатели.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Асинхронный электропривод при частотном управлении. – Исполнительные АД. – Способы управления, характеристики. – Синхронные электродвигатели. – Синхронные микродвигатели. – Электродвигатели низкой скорости вращения. – Шаговые электродвигатели. <p>Тема 4.3 Стартер-генераторы.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Определение и функции. – Типы стартер-генераторов. – Устройство. – Принцип работы в режиме стартера. – Принцип работы в режиме генератора. – Применение. – Технические характеристики. – Обслуживание и ремонт. <p>Тема 4.4 Схемы пуска газотурбинных двигателей.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные методы пуска. – Схема с воздушным стартером. – Схема с электрическим стартером. – Автоматизация процесса пуска. – Типовые неисправности при пуске и их диагностика. <p>Тема 4.5 Электрические насосы.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Классификация. – Устройство.

	<ul style="list-style-type: none"> – Принцип работы. – Гидравлические параметры. – Электрические параметры. – Области применения. – Обслуживание и эксплуатация. <p>Тема 4.6 Электроприводы систем торможения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Типы электроприводов для торможения. – Динамическое торможение. – Рекуперативное торможение. – Торможение противовключением. – Системы с тормозными резисторами. – Управление процессом торможения. – Применение. <p>Тема 4.7 Противопожарное оборудование</p> <ul style="list-style-type: none"> – Классификация средств пожаротушения. – Огнетушители. – Стационарные системы пожаротушения. – Автоматические системы обнаружения пожара. – Противопожарные перегородки и двери. – Нормы и стандарты. – Действия при пожаре.
5	<p>Раздел 5. Информационные электрические машины.</p> <p>Тема 5.1 Электромашинные датчики угла, скорости вращения, углового ускорения.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Кодовые позиционные и скоростные датчики. – Дистанционные передачи угла.
6	<p>Раздел 6. Гироскопические электрические машины.</p> <p>Тема 6.1 Гироскопические двигатели, датчики угла и момента.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основы гироскопического эффекта. – Определение гироскопа и его основные свойства (сохранение направления главной оси в инерциальном пространстве, прецессия, нутация). – Уравнение динамики вращательного движения: связь момента внешних сил с изменением момента импульса – Понятие кинетического момента
7	<p>Раздел 7. Электромашинные преобразователи</p> <p>Тема 7.1 Бортовые электромашинные преобразователи.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Электромашинные преобразователи рода тока и напряжения. – Регулирование выходного напряжения и частоты преобразователей.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
1	Вводное занятие	1	-	1
2	Резонансы в цепях синусоидального тока	4	-	1
3	Анализ активного двухполюсника в электрической системе	4	-	2
4	Временные характеристики источников сигнала	4	-	4
5	Трехфазная цепь источника бесконечной мощности	4	-	4
Всего		17		

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	8	8
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	15	15
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.3 Т 33	Теоретические основы электротехники : учебник : в 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. - ISBN 5-94723-620-6. Т. 1. - СПб. : ПИТЕР, 2006. - 463 с.	18
621.3 Т 33	Теоретические основы электротехники : учебник : в 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. - ISBN 5-94723-620-6. Т. 2. - СПб. : ПИТЕР, 2006. - 576 с.	19
629.7 Э 45	Грузков С.А., Останин С.Ю. и др. Электрооборудование летательных аппаратов. Учебник для ВУЗов. В двух томах. - М. Издательство МЭИ, 2005 - 568 с. 30	30
621.372 К 60	Основы теории цепей. Нелинейные цепи. Длинные линии : текст лекций / В. В. Колесников ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд- во ГУАП, 2007. - 100 с.	93

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения».
https://lms.guap.ru	Видеокурс лекций с мультимедийными презентациями по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП.

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП.
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Проектор – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi.	21-18 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
2	Лаборатория компьютерного моделирования: – специализированная мебель; – технические средства обучения, служащие для представления учебной информации; ПЭВМ - Дисплей интерактивный НТС- 1 шт. Лабораторное оборудование: ПЭВМ – «Место рабочее автоматизированное» – 18 шт. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi.	31-04 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий ^{**} .
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий ^{**} .
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу, излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий ^{**} .
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий ^{**} .

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов для экзамена	Код индикатора
1	Охарактеризуйте условия работы электрооборудования.	ОПК-4.3.1

	Перечислите основные эксплуатационные факторы, влияющие на надёжность, нагрев, износ и срок службы электрических машин и аппаратов.	
2	Сформулируйте фундаментальные законы электромеханики. Раскройте физический смысл закона Ампера и закона Фарадея, укажите их применение в электрических машинах.	ОПК-4.3.1
3	Объясните закон электромагнитной индукции Максвелла. Покажите эквивалентность законов Фарадея и Максвелла и приведите пример их применения в электромеханических системах.	ОПК-4.3.1
4	Раскройте принцип обратимости электрических машин. Объясните, при каких условиях электрическая машина может работать в двигательном и генераторном режимах.	ОПК-4.3.1
5	Сформулируйте закон полного тока. Объясните его физический смысл и применение при расчёте магнитных цепей электрических машин.	ОПК-4.3.1
6	Приведите схему ДМР и объясните принцип его работы. Укажите назначение основных элементов схемы и их взаимодействие в процессе работы.	ОПК-4.3.1
7	Сформулируйте закон Ома для магнитной цепи. Объясните связь между магнитным потоком, магнитодвижущей силой и магнитным сопротивлением.	ОПК-4.3.1
8	Объясните принцип работы электрической машины переменного тока. Раскройте роль вращающегося магнитного поля и электромагнитного момента.	ОПК-4.3.1
9	Объясните принцип работы электрической машины постоянного тока. Опишите процессы преобразования электрической энергии в механическую и механической энергии в электрическую.	ОПК-4.3.1
10	Опишите конструкцию электрических машин постоянного тока. Перечислите основные элементы машины и охарактеризуйте виды обмоток.	ОПК-4.3.1
11	Приведите электрическую схему генератора постоянного тока. Охарактеризуйте его основные характеристики и особенности работы ГПТ.	ОПК-4.3.1
12	Объясните явление реакции якоря в машине постоянного тока. Укажите причины её возникновения, последствия и способы уменьшения влияния реакции якоря.	ОПК-4.3.1
13	Опишите работу компенсационной обмотки генератора постоянного тока. Объясните её назначение и влияние на коммутацию и магнитное поле машины.	ОПК-4.3.1
14	Раскройте процесс самовозбуждения генератора постоянного тока с параллельным возбуждением. Перечислите условия самовозбуждения и объясните их физический смысл.	ОПК-4.3.1
15	Объясните способы регулирования напряжения бортовых генераторов постоянного тока. Укажите, какие параметры влияют на выходное напряжение генератора.	ОПК-4.3.1
16	Приведите электрическую схему двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. Постройте и объясните его механическую характеристику.	ОПК-4.3.1
17	Опишите способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. Укажите преимущества и ограничения каждого способа.	ОПК-4.3.1

18	Охарактеризуйте двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением. Приведите его механическую характеристику и объясните особенности работы под нагрузкой.	ОПК-4.3.1
19	Объясните способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. Укажите область применения этих способов.	ОПК-4.3.1
20	Опишите способы пуска двигателя постоянного тока. Сравните прямой пуск, реостатный пуск и пуск при пониженном напряжении питания.	ОПК-4.В.1
21	Объясните порядок включения генератора постоянного тока на параллельную работу с сетью. Перечислите условия безопасного и устойчивого включения.	ОПК-4.В.1
22	Опишите регулирование скорости вращения по схеме «двигатель постоянного тока — управляемый выпрямитель». Объясните принцип изменения напряжения питания якоря.	ОПК-4.В.1
23	Охарактеризуйте бесконтактный двигатель постоянного тока. Приведите функциональную и электрическую схемы БДПТ, объясните принцип его работы.	ОПК-4.В.1
24	Объясните процесс создания вращающегося магнитного поля в двухфазных электрических машинах переменного тока. Укажите условия получения равномерного вращающегося поля.	ОПК-4.В.1
25	Раскройте принцип действия асинхронного двигателя. Постройте и объясните его механическую характеристику, укажите роль скольжения.	ОПК-4.В.1
26	Опишите способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя. Подробно объясните частотный способ регулирования.	ОПК-4.В.1
27	Охарактеризуйте синхронные электрические машины. Опишите их конструкцию, принцип действия и особенности работы в генераторном и двигательном режимах.	ОПК-4.В.1
28	Опишите синхронные генераторы. Раскройте их назначение, конструкцию, принцип действия и основные характеристики.	ОПК-4.В.1
29	Охарактеризуйте управляемые двигатели постоянного тока. Перечислите способы управления и запишите передаточную функцию двигателя.	ОПК-4.В.1
30	Объясните принцип импульсного регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока. Укажите, как изменение скважности или коэффициента заполнения влияет на среднее напряжение якоря.	ОПК-4.В.1
31	Приведите реверсивные схемы импульсного управления двигателем постоянного тока. Объясните принцип изменения направления вращения двигателя.	ОПК-4.В.1
32	Опишите защиту бортовой сети переменного тока по частоте. Укажите причины отклонения частоты и действия защитных устройств.	ОПК-4.В.1
33	Объясните способы контроля выходной частоты и выходного напряжения синхронного генератора. Укажите применяемые датчики, измерительные цепи и регулирующие устройства.	ОПК-4.В.1
34	Опишите работу блока регулирования напряжения бортового синхронного генератора. Объясните его влияние на стабилизацию выходного напряжения.	ОПК-4.В.1
35	Охарактеризуйте вращающиеся трансформаторы. Раскройте их назначение, конструкцию и принцип действия.	ОПК-4.В.1

36	Опишите конструкцию и принцип действия БВТ. Укажите назначение основных элементов и особенности работы устройства.	ОПК-4.В.1
37	Объясните работу вращающегося трансформатора в режимах СКВТ и ЛТ. Укажите назначение этих режимов и характер выходных сигналов.	ОПК-4.В.1
38	Опишите работу вращающегося трансформатора в режиме преобразователя координат и фазовращателя. Объясните, как изменяются амплитуда и фаза выходного сигнала.	ОПК-4.В.1
39	Объясните работу вращающегося трансформатора в режиме трансформаторной дистанционной передачи. Укажите назначение такого режима и особенности передачи углового положения.	ОПК-6.В.1
40	Проанализируйте погрешности СКВТ. Перечислите основные причины возникновения погрешностей и способы их уменьшения.	ОПК-6.В.1
41	Охарактеризуйте многополюсные вращающиеся трансформаторы. Объясните их назначение, конструктивные особенности и влияние числа полюсов на точность работы.	ОПК-6.В.1
42	Опишите аналого-цифровой преобразователь с вращающимся трансформатором в качестве первичного датчика. Объясните принцип преобразования углового положения в цифровой код.	ОПК-6.В.1
43	Охарактеризуйте асинхронные тахогенераторы. Раскройте их назначение, конструкцию и принцип действия.	ОПК-6.В.1
44	Опишите синхронные тахогенераторы. Укажите их назначение, принцип работы и особенности выходного сигнала.	ОПК-6.В.1
45	Охарактеризуйте тахогенераторы постоянного тока. Объясните их конструкцию, принцип действия и зависимость выходного напряжения от скорости вращения.	ОПК-6.В.1
46	Опишите кодовые датчики угла. Укажите их назначение, принцип действия, виды кодирования и область применения.	ОПК-6.В.1
47	Охарактеризуйте электромашинные преобразователи рода тока. Объясните их назначение, состав и принцип преобразования электрической энергии.	ОПК-6.В.1
48	Опишите индукторные генераторы в схемах электромашинных преобразователей. Укажите их конструктивные особенности и роль в преобразовании энергии.	ОПК-6.В.1
49	Приведите схему аналогового интегратора с тахогенератором. Объясните принцип его работы и назначение основных элементов схемы.	ОПК-6.В.1
50	Объясните способы регулирования выходной частоты электромашинных преобразователей. Укажите, какие параметры влияют на частоту выходного напряжения.	ОПК-6.В.1
51	Опишите способы регулирования выходного напряжения электромашинных преобразователей. Объясните влияние возбуждения, нагрузки и скорости вращения на выходное напряжение.	ОПК-6.В.1
52	Охарактеризуйте гироскопические электродвигатели. Раскройте их назначение, конструкцию, принцип действия и особенности применения в гироскопических системах.	ОПК-6.В.1
53	Опишите корректирующие электродвигатели гироскопов. Объясните их назначение и роль в поддержании или изменении положения оси гироскопа.	ОПК-6.В.1
54	Охарактеризуйте гироскопические датчики угла и момента.	ОПК-6.В.1

	Объясните их принцип действия, назначение и область применения.	
55	Опишите индуктосины. Раскройте их назначение, конструкцию, принцип действия и применение в системах измерения перемещения и угла.	ОПК-6.В.1
56	Охарактеризуйте шаговые электродвигатели. Объясните их конструкцию, принцип действия, способы управления и основные области применения.	ОПК-6.В.1
57	Опишите гибридный шаговый электродвигатель. Раскройте его конструктивные особенности, принцип действия, преимущества и область применения.	ОПК-6.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
<i>1 тип. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа</i> Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ		
1	Бортовое электрооборудование работает в условиях изменения высоты, пониженного давления, вибрации, ударных нагрузок и может занимать произвольное положение в пространстве. Эти условия предъявляют повышенные требования к конструкции и надёжности оборудования. Какое требование наиболее полно отражает особенности бортового электрооборудования? А. Работа только в неподвижном положении и при постоянной температуре Б. Сохранение работоспособности при вибрациях, изменении давления, перегрузках и различных пространственных положениях В. Возможность эксплуатации только в наземных стационарных установках Г. Отсутствие необходимости в защите от механических воздействий	ОПК-4.3.1
2	В проводнике с током, помещённом в магнитное поле, возникает электромагнитная сила. Это явление используется в электрических двигателях для создания вращающего момента. Какой закон описывает возникновение силы, действующей на	ОПК-4.В.1

	<p>проводник с током в магнитном поле?</p> <p>А. Закон Ома для электрической цепи</p> <p>Б. Закон Ампера</p> <p>В. Закон сохранения заряда</p> <p>Г. Закон Джоуля — Ленца</p>	
3	<p>Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением после пуска не развивает номинальное напряжение. При проверке установлено, что остаточный магнитный поток отсутствует, а сопротивление цепи возбуждения превышает допустимое значение. Какое условие является необходимым для самовозбуждения генератора постоянного тока?</p> <p>А. Полное отсутствие остаточного магнетизма</p> <p>Б. Наличие остаточного магнитного потока и сопротивление цепи возбуждения ниже критического</p> <p>В. Подключение нагрузки до появления напряжения</p> <p>Г. Работа генератора только при коротком замыкании якоря</p>	ОПК-6.В.1
<p>2 тип. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильные варианты ответа</p>		
4	<p>Бортовое электрооборудование должно сохранять работоспособность в сложных эксплуатационных условиях. При проектировании учитываются механические, климатические и электрические факторы. Какие факторы относятся к условиям работы бортового электрооборудования?</p> <p>А. Высотность и пониженное атмосферное давление</p> <p>Б. Вибрация и ударные нагрузки</p> <p>В. Возможность работы в произвольном положении в пространстве</p> <p>Г. Необходимость работы только при идеальных лабораторных условиях</p> <p>Д. Ограничения по массе и габаритам оборудования</p>	ОПК-4.3.1
5	<p>Основные законы электромеханики применяются при анализе работы генераторов, двигателей, трансформаторов и электромагнитных устройств. Какие законы используются при расчёте и объяснении процессов в электромеханических системах?</p> <p>А. Закон Фарадея</p> <p>Б. Закон Ампера</p> <p>В. Закон полного тока</p> <p>Г. Закон Ома для магнитной цепи</p> <p>Д. Закон всемирного тяготения как основной закон расчёта магнитной цепи</p>	ОПК-4.В.1
6	<p>Перед включением генератора постоянного тока на параллельную работу с сетью необходимо выполнить ряд условий. Несоблюдение этих условий может привести к броскам тока, повреждению оборудования или неустойчивому распределению нагрузки. Какие условия необходимо выполнить при включении ГПТ на параллельную работу?</p>	ОПК-6.В.1

	<div>А. Проверить соответствие полярности генератора и сети</div> <div>Б. Установить напряжение генератора, близкое к напряжению сети</div> <div>В. Обеспечить исправность цепей возбуждения и защиты</div> <div>Г. Подключать генератор при любом направлении вращения без проверки</div> <div>Д. После включения обеспечить правильное распределение нагрузки между генераторами</div>													
<div>3 тип. Задание закрытого типа на установление соответствия</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</div>														
7	<div>Установите соответствие между законом электромеханики и его физическим смыслом.</div> <table><tr><td>Закон</td><td>Физический смысл</td></tr><tr><td>А. Закон Фарадея</td><td>1. Возникновение ЭДС при изменении магнитного потока</td></tr><tr><td>Б. Закон Ампера</td><td>2. Возникновение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле</td></tr><tr><td>В. Закон полного тока</td><td>3. Связь циркуляции напряжённости магнитного поля с полным током, охваченным контуром</td></tr><tr><td>Г. Закон Ома для магнитной цепи</td><td>4. Связь магнитного потока, магнитодвижущей силы и магнитного сопротивления</td></tr><tr><td></td><td>5. Связь давления жидкости со скоростью потока</td></tr></table>	Закон	Физический смысл	А. Закон Фарадея	1. Возникновение ЭДС при изменении магнитного потока	Б. Закон Ампера	2. Возникновение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле	В. Закон полного тока	3. Связь циркуляции напряжённости магнитного поля с полным током, охваченным контуром	Г. Закон Ома для магнитной цепи	4. Связь магнитного потока, магнитодвижущей силы и магнитного сопротивления		5. Связь давления жидкости со скоростью потока	ОПК-4.3.1
Закон	Физический смысл													
А. Закон Фарадея	1. Возникновение ЭДС при изменении магнитного потока													
Б. Закон Ампера	2. Возникновение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле													
В. Закон полного тока	3. Связь циркуляции напряжённости магнитного поля с полным током, охваченным контуром													
Г. Закон Ома для магнитной цепи	4. Связь магнитного потока, магнитодвижущей силы и магнитного сопротивления													
	5. Связь давления жидкости со скоростью потока													
8	<div>Установите соответствие между видом оборудования и его назначением.</div> <table><tr><td>Оборудование</td><td>Назначение</td></tr><tr><td>А. Генератор постоянного тока</td><td>1. Преобразование механической энергии в электрическую энергию постоянного тока</td></tr><tr><td>Б. Синхронный генератор</td><td>2. Получение переменного напряжения с частотой, связанной со скоростью вращения ротора</td></tr><tr><td>В. Трансформатор</td><td>3. Преобразование уровня переменного напряжения без изменения частоты</td></tr><tr><td>Г. Стартер-генератор</td><td>4. Работа в режиме пуска двигателя и в режиме генерации электроэнергии</td></tr><tr><td></td><td>5. Измерение давления рабочей жидкости в насосе</td></tr></table>	Оборудование	Назначение	А. Генератор постоянного тока	1. Преобразование механической энергии в электрическую энергию постоянного тока	Б. Синхронный генератор	2. Получение переменного напряжения с частотой, связанной со скоростью вращения ротора	В. Трансформатор	3. Преобразование уровня переменного напряжения без изменения частоты	Г. Стартер-генератор	4. Работа в режиме пуска двигателя и в режиме генерации электроэнергии		5. Измерение давления рабочей жидкости в насосе	ОПК-4.В.1
Оборудование	Назначение													
А. Генератор постоянного тока	1. Преобразование механической энергии в электрическую энергию постоянного тока													
Б. Синхронный генератор	2. Получение переменного напряжения с частотой, связанной со скоростью вращения ротора													
В. Трансформатор	3. Преобразование уровня переменного напряжения без изменения частоты													
Г. Стартер-генератор	4. Работа в режиме пуска двигателя и в режиме генерации электроэнергии													
	5. Измерение давления рабочей жидкости в насосе													
9	<div>Установите соответствие между способом управления или торможения электропривода и его характеристикой.</div> <table><tr><td>Способ</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>А. Импульсное управление ДПТ</td><td>1. Изменение среднего напряжения якоря за счёт изменения коэффициента заполнения импульсов</td></tr><tr><td>Б. Частотное</td><td>2. Изменение частоты и напряжения</td></tr></table>	Способ	Характеристика	А. Импульсное управление ДПТ	1. Изменение среднего напряжения якоря за счёт изменения коэффициента заполнения импульсов	Б. Частотное	2. Изменение частоты и напряжения	ОПК-6.В.1						
Способ	Характеристика													
А. Импульсное управление ДПТ	1. Изменение среднего напряжения якоря за счёт изменения коэффициента заполнения импульсов													
Б. Частотное	2. Изменение частоты и напряжения													

	<div>управление АД</div> <div>В. Рекуперативное торможение</div> <div>Г. Торможение противовключением</div> <div></div>	<div>питания для регулирования скорости вращения</div> <div>3. Возврат части энергии торможения в источник или сеть</div> <div>4. Создание тормозного момента за счёт включения двигателя на противоположное направление вращения</div> <div>5. Обнаружение дыма в отсеке электрооборудования</div>	
<p align="center"><i>4 тип. Задание закрытого типа на установление последовательности</i></p> <p align="center">Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p>			
10	<p>Установите правильную последовательность процесса пуска газотурбинного двигателя с электрическим стартером.</p> <p>А. Включить подачу топлива и систему зажигания при достижении необходимой частоты вращения</p> <p>Б. Проверить готовность источника питания, цепей управления и разрешение на пуск</p> <p>В. Отключить стартер после выхода двигателя на режим самостоятельной работы</p> <p>Г. Включить электрический стартер и начать раскрутку ротора двигателя</p> <p>Д. Контролировать рост частоты вращения, давления и температуры</p>		ОПК-4.3.1
11	<p>Установите правильную последовательность процесса самовозбуждения генератора постоянного тока с параллельным возбуждением.</p> <p>А. Ток возбуждения увеличивает магнитный поток машины</p> <p>Б. Остаточный магнитный поток индуцирует небольшую ЭДС в обмотке якоря</p> <p>В. Напряжение генератора возрастает, что дополнительно увеличивает ток возбуждения</p> <p>Г. Устанавливается устойчивое напряжение, соответствующее точке пересечения характеристики холостого хода и характеристики цепи возбуждения</p> <p>Д. В обмотке параллельного возбуждения появляется ток</p>		ОПК-4.В.1
12	<p>Установите правильную последовательность определения параметров реального трансформатора по результатам испытаний.</p> <p>А. Провести опыт короткого замыкания</p> <p>Б. Составить схему замещения трансформатора</p> <p>В. Провести опыт холостого хода</p> <p>Г. Рассчитать характеристики трансформатора: потери, КПД, изменение напряжения</p> <p>Д. Определить номинальные данные и схему включения обмоток</p>		ОПК-6.В.1
<p align="center"><i>5 тип. Задание открытого типа с развернутым ответом</i></p> <p align="center">Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ или напишите пропущенное слово/словосочетание</p>			
13	<p>Охарактеризуйте условия работы бортового электрооборудования. Объясните, как высотность, механические воздействия и произвольное положение в пространстве влияют на конструкцию,</p>		ОПК-4.3.1

	надёжность и эксплуатацию электрических машин и аппаратов.	
14	Объясните принцип обратимости электрических машин. Сравните генераторный и двигательный режимы работы, укажите направление преобразования энергии и особенности баланса мощностей.	ОПК-4.В.1
15	Охарактеризуйте назначение информационных и гироскопических электрических машин в специальных электромеханических системах. В ответе приведите примеры: вращающийся трансформатор, тахогенератор, кодовый датчик угла, гироскопический двигатель или датчик момента.	ОПК-6.В.1

Примечание: Система оценивания тестовых заданий.

1-й тип. Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа считается верным, если правильно указана цифра ответа.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2-й тип. Задание закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа считается верным, если правильно указаны цифры ответов.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3-й тип. Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца).

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4-й тип. Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5-й тип. Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.

Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла.

Если допущена одна ошибка\неточность\ответ правильный, но не полный – 1 балл.

Если допущено более 1 ошибки\ответ неправильный\ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- постановка задачи;
- основные сведения по теме лекции;
- результаты и выводы.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах
Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий
Учебным планом не предусмотрено

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

1. Приступать к работе можно только после ознакомления с рабочим местом.
2. Перед включением оборудования убедиться в том, что вся включенная в схему коммутационная аппаратура (кнопки и др.) находится в исходном положении.
3. При включении и в процессе печати следить за показаниями основных характеристик (температура стола, температура стола, обдув и др.).
4. К лабораторным занятиям допускаются только те студенты, которые усвоили правила безопасности и расписались в журнале об ознакомлении с правилами безопасности.
5. Лабораторные работы выполняются бригадой студентов в составе не менее двух человек.
6. Каждый студент должен подготовиться к лабораторной работе. При недостаточной подготовке студент не допускается к ее выполнению.
7. Собранная схема и написанная программа должна быть проверена преподавателем, который после проверки дает разрешение на проведение опытов.
6. Все переключения в установке и ее окончательная разборка делается только с разрешения преподавателя. В случае неверности полученных данных работа переделяется.
7. После переключения схема должна быть проверена преподавателем.
8. В случае возникновения аварийной ситуации (появление дыма, запаха гари, несвойственных звуков, искры и др.) на рабочем месте необходимо немедленно отключить схему от напряжения и сообщить об этом событии преподавателю без любых изменений в схеме. Вместе с преподавателем надо найти причину аварии и устранить ее.
9. Студент должен бережно обращаться с предоставляемым ему оборудованием и компьютерной техникой, запрещается делать надписи мелом, карандашом или чернилами. Нельзя загромождать рабочее место приборами и аппаратами, которые не используются в лабораторной работе, оставлять на них книги, тетради и др. предметы.
10. К следующему занятию каждый студент должен составить отчет по предыдущей лабораторной работе в соответствии с установленной формой.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие обязательные разделы:

1. Титульный лист
2. Цель выполнения лабораторной работы
3. Принципиальные или функциональные схемы экспериментов
4. Результаты экспериментов
5. Теоретические расчеты (при необходимости)
6. Выводы по лабораторной работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Оформление отчета по лабораторной работе должно соответствовать требованиям правилам оформления текстовых документов ГОСТ 7.32-2017, ГОСТ 2.105-2019 и нормативным документам ГУАП (new.guar.ru).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ выполнения курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости;
- устный опрос по материалам лекций;
- устный опрос по практическим занятиям;
- письменное выполнение заданий лабораторных работ с защитой отчетов;
- письменный опрос в форме тестирования.

В течение семестра обучающиеся загружают в ЭИОС ГУАП отчётные материалы, в соответствии с установленными НПП требованиями и методами проведения ТКУ, а НПП оценивают загруженные материалы. Оценка, сделанная НПП, зарегистрированным под своим логином и паролем, является оценкой результатов ТКУ.

Для текущего контроля успеваемости используются комплекты тестовых заданий по темам. Тест состоит из 20 вопросов. Время выполнения 40 минут. Тест считается сданным, если выполнено не менее 60% заданий. Результаты текущего контроля сообщаются студентам непосредственно на следующем занятии.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации. При непрохождении текущего контроля студенту ставится оценка «неудовлетворительно».

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости и проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в смешанной форме по вопросам, представленным в таблице 15, в виде подготовки и изложения развёрнутого ответа. Время на подготовку ответа - 90 минут.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой