

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

Кафедра №32

УТВЕРЖДАЮ

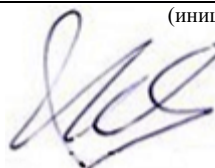
Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Л. Ронжин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные электромеханические системы»

(Название дисциплины)

Код направления	13.05.02
Наименование специальности	Специальные электромеханические системы
Наименование направленности	Электромеханические системы специальных устройств и изделий
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург – 2021 г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц. к.т.н.

---

(должность, уч. степень, звание)

И.Н. Железняк

---

(подпись, дата)

---

(инициалы, фамилия)


Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«30» августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой № 32

д.т.н., проф.

---

(уч. степень, звание)

---

(подпись, дата)

А.Л. Ронжин

---

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 13.05.02(01)

доц., к.т.н., доц.

---

(должность, уч. степень, звание)

---

(подпись, дата)

С.В. Соленый


---

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., к.э.н., доц.

---

(должность, уч. степень, звание)

---

(подпись, дата)

Г.С. Армашова-Тельник

---

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Специальные электромеханические системы» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 13.05.02 «Специальные электромеханические системы» направленность «Электромеханические системы специальных устройств и изделий». Дисциплина реализуется кафедрой №32.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общепрофессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность решать профессиональные задачи с применением математического аппарата, в том числе с использованием вычислительной техники»;

профессиональных компетенций:

ПК-10 «способность и готовность участвовать в работе по проектированию и конструированию конкурентоспособных элементов специальных электромеханических систем, а также в разработке технологических операций с использованием современных информационных технологий»;

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-1.1 «способность обосновывать и оценивать тактико-технические параметры электромеханических систем специальных устройств».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с специальными электромеханическими системами специальных устройств и изделий: энергетическими системами на основе электромеханических преобразователей энергии, электроприводами.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-2 «способность решать профессиональные задачи с применением математического аппарата, в том числе с использованием вычислительной техники»:

знать – способы математического описания специальных электромеханических систем;  
 уметь – определять конструктивные и эксплуатационные свойства электротехнических систем и устройств специальных комплексов;

владеть навыками - по снятию характеристик элементов и устройств специальных электромеханических систем;

иметь опыт деятельности – по применению вычислительной техники при обработке результатов испытаний специальных электромеханических устройств и систем.

ПК-10 «способность и готовность участвовать в работе по проектированию и конструированию конкурентоспособных элементов специальных электромеханических систем, а также в разработке технологических операций с использованием современных информационных технологий»:

знать – состав, назначение и особенности функционирования специальных электромеханических систем и их элементов;

уметь - анализировать состояние специальных электромеханических систем и их элементов;

владеть навыками - по снятию характеристик элементов специальных электромеханических систем и инструментальному контролю для определения их пригодности к эксплуатации;

иметь опыт деятельности – по анализу тенденций развития специальных электромеханических систем и их элементов;

ПСК-1.1 «способность обосновывать и оценивать тактико-технические параметры электромеханических систем специальных устройств»:

знать - принципы работы, конструктивные и эксплуатационные свойства электротехнических систем и устройств специальных комплексов;

уметь - оценивать тактико-технические параметры и характеристики электромеханических систем и специальных устройств;

владеть навыками – обоснования пригодности к эксплуатации специальных электромеханических устройств, имеющих определенные технические параметры и характеристики;

иметь опыт деятельности – в области исследования характеристик элементов и устройств специальных электромеханических систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Электротехника;
- Силовая электроника.

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 дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b><i>Из них часов практической подготовки</i></b>	5	5
<b><i>Аудиторные занятия, всего час.,</i></b>	34	34
<b><i>В том числе</i></b>		
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	54	54
<b><i>Самостоятельная работа, всего</i></b>	56	56
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)

Семестр 5					
Раздел 1. Особенности специальных авиационных электромеханических устройств и систем Тема 1.1. Условия работы бортового электрооборудования Тема 1.2. Основные понятия и законы электромеханики	1				2
Раздел 2. Бортовое генерирующее оборудование Тема 2.1. Генераторы постоянного тока Тема 2.2. Синхронные генераторы	3				8
Раздел 3. Трансформаторы Тема 3.1. Характеристики трансформаторов Тема 3.2. Специальные виды трансформаторов	1				2
Раздел 4. Электродвигатели и электроприводы Тема 4.1. Бортовые электромеханизмы постоянного тока Тема 4.2. Бортовые электромеханизмы переменного тока	4		4		14
Раздел 5. Стартер-генераторы в системах пуска газотурбинных двигателей	1				2
Раздел 6. Топливные насосы	1				2
Раздел 7. Электроприводы в системах торможения колес самолета	1				2
Раздел 8. Противопожарное оборудование самолёта	1				2
Раздел 9. Информационные электрические машины	2		8		10
Раздел 10. Гироскопические электрические машины	1				6
Раздел 11. Бортовые электромашинные преобразователи	1		5		6
Итого в семестре:	17		17		56
Итого:	17	0	17	0	56

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 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Особенности электрооборудования летательных аппаратов. Условия работы бортового оборудования: высотность, механические воздействия, произвольное положение в пространстве. Требования к бортовому электрооборудованию ЛА. Особенности конструкций элементов электрооборудования ЛА. Основные понятия электромеханики. 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. Особенности реакции якоря в авиационных электрических машинах.</p>
2	<p>Бортовое генерирующее оборудование. Генераторы постоянного тока (ГПТ). Конструкции ГПТ. Характеристики ГПТ. Процесс самовозбуждения ГПТ. Приводы постоянной скорости вращения. Регуляторы напряжения. Включение ГПТ на параллельную работу. Синхронные генераторы (СГ). Схемы и конструкции бортовых СГ. Регулирование выходного напряжения СГ. Защита бортовых потребителей по частоте</p>
3	<p>Трансформаторы. Характеристики трансформаторов. Специальные виды трансформаторов</p>
4	<p>Электродвигатели и электроприводы. Бортовые электромеханизмы постоянного тока. 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. Бортовые электромеханизмы переменного тока. Исполнительные АД. Способы управления, характеристики. Синхронные электродвигатели. Синхронные микродвигатели. Электродвигатели низкой скорости вращения. Шаговые электродвигатели.</p>
5	<p>Стартер-генераторы. Схемы пуска газотурбинных двигателей.</p>
6	<p>Электрические топливные насосы</p>
7	<p>Электроприводы систем торможения колес самолета</p>
8	<p>Противопожарное оборудование ЛА</p>
9	<p>Информационные электрические машины. Электромашинные датчики угла, скорости вращения, углового ускорения. Кодовые позиционные и скоростные датчики. Дистанционные системы передачи угла.</p>
10	<p>Гироскопические электрические машины. Гироскопические двигатели, датчики угла и момента.</p>
11	<p>Бортовые электромашинные преобразователи. Электромашинные преобразователи рода тока и напряжения. Регулирование выходного напряжения и частоты преобразователей.</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – 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 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Исследование электродвигателя постоянного тока в схеме с управляемым выпрямителем	2	2	4
2	Моделирование позиционного электропривода постоянного тока	2	2	4
3	Исследование электродвигателя постоянного тока в схеме с управляемым выпрямителем	2	2	9
4	Исследование СКВТ в режиме однофазного фазовращателя	2	2	9
5	Исследование СКВТ в режиме двухфазного фазовращателя	2	2	9
6	Исследование гироскопического двигателя	2	2	9
7	Исследование гироскопического датчика угла	2	2	11
8	Исследование гироскопического датчика момента	2	2	11
9	Заключительное занятие	1	1	11
Всего:		17		

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость



Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	6
Домашнее задание (ДЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	40	40
Всего:	56	56

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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

## 6. Перечень основной и дополнительной литературы

### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Грузков С.А., Останин С.Ю. и др. Электрооборудование летательных аппаратов. Учебник для ВУЗов. В двух томах. – М. Издательство МЭИ, 2005	
	Хаютин С.П., Жмуров Б.П., Тюляев М.Л. Системы электроснабжения летательных аппаратов. Учебник для ВУЗов.-Москва: ВУНЦ ВВС «ВВА им Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», 2010.- 428 с., elibrary.ru	

### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
------	-------------------------------------	---

621. 313 – К 66	Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин.: Учебное пособие. – М. Высшая школа, 2001, 327 с.	5
	Зечихин Б.С. Электрические машины летательных аппаратов. – М., Машиностроение, 1983, 149 с.	
	Волохов М.А., Ярыгин О.Н. Моделирование электропривода. Методические указания к лабораторным работам. - ГУАП, СПб, 1990 – 20 с. Количество экз. в библи.	30
	Волохов М.А., Голландцев Ю.А. Моделирование асинхронных двигателей. Методические указания к лабораторным работам. – СПб : ГУАП, 1991 - 34 с	30

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

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

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1. Перечень программного обеспечения**

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### **8.2. Перечень информационно-справочных систем**

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	21-21
2	Мультимедийная лекционная аудитория	31-04
3	Специализированная лаборатория	31-02

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-2 «способность решать профессиональные задачи с применением математического аппарата, в том числе с использованием вычислительной техники»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
3	Теоретическая механика
3	Электротехника
4	Электротехника
5	Специальные электромеханические системы
6	Математические методы исследований
9	Компьютерные сети в электромеханических системах
ПК-10 «способность и готовность участвовать в работе по проектированию и конструированию конкурентоспособных элементов специальных электромеханических систем, а также в разработке технологических операций с использованием современных информационных технологий»	
1	Инженерная и компьютерная графика
2	Компьютерная графика в профессиональной сфере
3	Материаловедение
3	Прикладная механика
4	Прикладная механика
5	Специальные электромеханические системы
6	Электрические и электронные аппараты
7	Накопители энергии
7	Энергосбережение и энергоэффективность
9	Организация производства

9	Проектирование бортовой кабельной сети
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Электромеханические системы беспилотных летательных аппаратов
10	Производственная практика научно-исследовательская работа
ПСК-1.1 «способность обосновывать и оценивать тактико-технические параметры электромеханических систем специальных устройств»	
5	Специальные электромеханические системы

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

## 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

## 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Условия работы электрооборудования ЛА
2	Фундаментальные законы электромеханики. Закон Ампера. Закон Фарадея.
3	Закон электромагнитной индукции Максвелла. Эквивалентность законов Фарадея и Максвелла.
4	Принцип обратимости электрических машин.
5	Закон полного тока.
6	Схема и работа ДМР.
7	Закон Ома для магнитной цепи.
8	Принцип работы электрической машины переменного тока.
9	Принцип работы электрической машины постоянного тока.
10	Конструкция и обмотки электрических машин постоянного тока.
11	Самолетные ГПТ. Электрическая схема, характеристики. Особенности самолетных ГПТ.
12	Реакция якоря МПТ.
13	Работа компенсационной обмотки ГПТ.
14	Процесс самовозбуждения ГПТ с параллельным возбуждением. Условия самовозбуждения
15	Регулирование напряжения бортовых ГПТ.
16	ДПТ с параллельным возбуждением. Электрическая схема. Механическая характеристика.
17	Регулирование скорости вращения ДПТ с параллельным возбуждением.
18	ДПТ с последовательным возбуждением. Механическая характеристика.
19	Регулирование скорости вращения ДПТ с последовательным возбуждением.
20	Пуск в ход ДПТ. Прямой, реостатный пуски. Пуск при пониженном значении напряжения питания.
21	Включение ГПТ на параллельную работу с сетью.
22	Регулирование скорости вращения по схеме» ДПТ- управляемый выпрямитель».
23	Бесконтактные ДПТ. Функциональная, электрическая схемы. Работа БДПТ.
24	Создание вращающихся полей в электрических машинах переменного тока (двухфазных)
25	Принцип действия асинхронного двигателя. Механическая характеристика.
26	Регулирование скорости вращения АД. Частотный способ регулирования.
27	Синхронные электрические машины. Конструкция, принцип действия.
28	Бортовые авиационные синхронные генераторы.
29	Управляемые ДПТ. Способы управления. Передаточная функция.
30	Импульсное регулирование скорости вращения ДПТ.
31	Реверсивные схемы импульсного управления ДПТ.
32	Защита бортовой сети переменного тока по частоте
33	Контроль выходной частоты и выходного напряжения самолетного СГ.
34	Работа блока РН бортового СГ
35	Вращающиеся трансформаторы. Назначение, конструкция, принцип действия.
36	Конструкция и принцип действия БВТ
37	Работа ВТ в режиме СКВТ и ЛТ
38	Работа ВТ в режиме преобразователя координат и фазовращателя
39	Работа ВТ в режиме трансформаторной дистанционной передачи

40	Погрешности СКВТ
41	Многополюсные ВТ
42	Индукционные редуктосины
43	Аналого-цифровой преобразователь с ВТ в качестве первичного датчика
44	Асинхронные тахогенераторы. Назначение, конструкция, принцип действия
45	Синхронные тахогенераторы
46	Тахогенераторы постоянного тока
47	Кодовые датчики угла
48	Бортовые электромашинные преобразователи рода тока
49	Индукторные генераторы в схемах бортовых электромашинных преобразователей
50	Схема и работа аналогового интегратора с тахогенератором

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области фундаментальных законов электродинамики, объясняющих работу элементов специальных электромеханических систем ЛА, в том числе знания условий работы на борту самолета, определяющих требования к конструкциям элементов систем. Студенты должны получить необходимые навыки по снятию характеристик элементов и систем и инструментальному контролю для определения их пригодности к эксплуатации. Это позволит получить более полное представление о содержании ряда дисциплин учебного плана на старших курсах.

### 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 обучающимся 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, приходиться 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:

- Фундаментальные законы электродинамики, на основе которых объясняются принципы действия и конструкции электрических машин постоянного и переменного тока;

- Условия работы бортовых самолетных электрических машин, определяющие требования к их конструкции;
- Генерирующее бортовое самолетное электрооборудование;
- Электроприводы;
- Электрические машины для гироскопов;
- Бортовые статические и электромашинные преобразователи;
- Информационные электрические машины;
- Электроприводы систем торможения колес самолета;
- Топливные насосы;
- Электростартеры;
- Бортовое противопожарное оборудование.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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**

Студенты делятся на подгруппы по 2-3 человека в каждой. Перед выполнением лабораторной работы подгруппа студентов получает задание и инструктаж по технике безопасности от преподавателя. Ввиду сложности оборудования лабораторные работы выполняются под наблюдением и руководством преподавателя.

### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

Структура и форма отчета по лабораторной работе должны соответствовать требованиям нормативных документов ГУАП.

### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

Отчет должен содержать:

- наименование и цель работы,
- краткие теоретические сведения,
- Схемы, графики,
- характеристики, параметры,
- анализ результатов и выводы,
- оформленный отчет подлежит защите на очередном занятии.



### **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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### **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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

## 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