

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

Кафедра №32

УТВЕРЖДАЮ

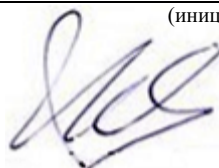
Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Л. Ронжин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные электротехнические установки и 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 электротехнические установки и 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 профессиональных компетенций:

ПК-9 «способность проводить аналитическую и техническую разработку конструкции устройств, изделий и механизмов специальных электромеханических систем»;  
профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-1.2 «способность и готовность проводить расчеты значений основных параметров при проектировании систем энергообеспечения, механизмов и приборов специальных устройств и изделий».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со специальными электромеханическими системами и комплексами летательных аппаратов (ЛА): энергетическими системами на основе электромеханических преобразователей энергии, электроприводами ЛА, системами запуска и топливными системами авиационных двигателей, системами торможения колес самолета, системами противопожарной защиты ЛА.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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 летательных аппаратов. Студенты должны получить необходимые навыки по снятию характеристик элементов специальных электромеханических систем ЛА 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:

ПК-9 «способность проводить аналитическую и техническую разработку конструкции устройств, изделий и механизмов специальных электромеханических систем»:

знать – методы и примеры разработки конструкций устройств, изделий и механизмов специальных электромеханических систем;

уметь - проводить анализ конструкций устройств, изделий и механизмов специальных электромеханических систем;

владеть навыками - технической разработки конструкций устройств, изделий и механизмов специальных электромеханических систем;

иметь опыт деятельности – по аналитической и технической разработке конструкций устройств электромеханики специальных электротехнических установок.

ПСК-1.2 «способность и готовность проводить расчеты значений основных параметров при проектировании систем энергообеспечения, механизмов и приборов специальных устройств и изделий»:

знать – методы расчета основных параметров систем энергообеспечения, механизмов и приборов специальных электротехнических установок;

уметь – рассчитывать основные параметры систем энергообеспечения, механизмов и приборов специальных электротехнических установок;

владеть навыками – расчета основных параметров систем энергообеспечения, механизмов и приборов специальных электротехнических установок;

иметь опыт деятельности – по проектированию систем и устройств специальных электротехнических установок.

## **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 летательных аппаратов.

## **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
		№8
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	5/ 180	5/ 180
<i>Из них часов практической подготовки</i>	17	17
<i>Аудиторные занятия, всего час.,</i> <i>В том числе</i>	51	51
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17	17
Экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	93	93
<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 8					
Раздел 1. Особенности электрооборудования летательных аппаратов. Тема 1.1. Условия работы бортового электрооборудования Тема 1.2. Основные понятия и законы электромеханики	2				14
Раздел 2. Бортовое генерирующее оборудование Тема 2.1. Генераторы постоянного	4		8		13

тока Тема 2.2. Синхронные генераторы					
Раздел 3. Трансформаторы Тема 3.1 Характеристики трансформаторов Тема 3.2. Специальные виды трансформаторов	1				13
Раздел 4. Электродвигатели и электроприводы Тема 4.1. Электродвигатели и электроприводы постоянного тока Тема 4.2. Электродвигатели и электроприводы переменного тока Тема 4.3. Стартер -генераторы в системах пуска газотурбинных двигателей Тема 4.4. Схемы запуска стартер - генераторов Тема 4.5. Топливные насосы Тема 4.6. Электроприводы в системах торможения колес самолета Тема 4.7. Противопожарное оборудование ЛА	7		9		14
Раздел 5. Информационные электрические машины	1				13
Раздел 6. Гироскопические электрические машины	1				13
Раздел 7. Бортовые электромашинные преобразователи	1				13
Выполнение курсовой работы				17	
Итого в семестре:	17		17	17	93
Итого:	17	0	17	17	93

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	Особенности электрооборудования летательных аппаратов. Условия работы бортового электрооборудования. Основные понятия и законы электромеханики
2	Бортовое генерирующее оборудование. Генераторы постоянного тока. Синхронные генераторы
3	Трансформаторы. Характеристики трансформаторов. Специальные виды трансформаторов

4	Электродвигатели и электроприводы. Электродвигатели и электроприводы постоянного тока. Электродвигатели и электроприводы переменного тока. Стартер - генераторы в системах пуска газотурбинных двигателей. Схемы запуска стартер – генераторов. Топливные насосы. Электроприводы в системах торможения колес самолета. Противопожарное оборудование ЛА.
5	Информационные электрические машины
6	Гироскопические электрические машины
7	Бортовые электромашинные преобразователи

#### 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 8				
1	Исследование генератора постоянного тока	4	4	2
2	Исследование синхронного генератора	4	4	2
3	Исследование электродвигателей постоянного тока	4	4	4
4	Исследование асинхронных электродвигателей	4	4	4
5	Итоговое занятие	1	1	4
Всего:		17		

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Цель курсовой работы: дать студентам необходимые знания и привить навыки в области проектирования и конструирования элементов и устройств специальных комплексов летательных аппаратов.

Часов практической подготовки: 17

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

#### 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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	13	13
Курсовое проектирование (КП, КР)	17	17
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	53	53
Всего:	93	93

### 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 – 568 с.	

#### 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.	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;
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

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
ПК-9 «способность проводить аналитическую и техническую разработку конструкции устройств, изделий и механизмов специальных электромеханических систем»	
1	Инженерная и компьютерная графика
3	Теоретическая механика
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Теория автоматического управления
5	Электрические машины
6	Математические методы исследований

6	Теория автоматического управления
8	Основы инновационной деятельности
8	Специальные электротехнические установки и системы
9	Интеллектуальные системы управления летательных аппаратов
9	Симуляторы летательных аппаратов
9	Системы управления торможением летательных аппаратов
ПСК-1.2 «способность и готовность проводить расчеты значений основных параметров при проектировании систем энергообеспечения, механизмов и приборов специальных устройств и изделий»	
8	Специальные электротехнические установки и 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> </ul>

		- не формулирует выводов и обобщений.
--	--	---------------------------------------

#### 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
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Условия работы электрооборудования ЛА</li> <li>2 Фундаментальные законы электромеханики. Закон Ампера. Закон Фарадея.</li> <li>3 Закон электромагнитной индукции Максвелла. Эквивалентность законов Фарадея и Максвелла.</li> <li>4 Принцип обратимости электрических машин.</li> <li>5 Закон полного тока.</li> <li>6 Схема и работа ДМР.</li> <li>7 Закон Ома для магнитной цепи.</li> <li>8 Принцип работы электрической машины переменного тока.</li> <li>9 Принцип работы электрической машины постоянного тока.</li> <li>10 Конструкция и обмотки электрических машин постоянного тока.</li> <li>11 Самолетные ГПТ. Электрическая схема, характеристики. Особенности самолетных ГПТ.</li> <li>12 Реакция якоря МПТ.</li> <li>13 Работа компенсационной обмотки ГПТ.</li> <li>14 Процесс самовозбуждения ГПТ с параллельным возбуждением. Условия самовозбуждения.</li> <li>15 Регулирование напряжения бортовых ГПТ.</li> <li>16 ДПТ с параллельным возбуждением. Электрическая схема. Механическая характеристика.</li> <li>17 Регулирование скорости вращения ДПТ с параллельным возбуждением.</li> <li>18 ДПТ с последовательным возбуждением. Механическая характеристика.</li> <li>19 Регулирование скорости вращения ДПТ с последовательным возбуждением.</li> <li>20 Пуск в ход ДПТ. Прямой, реостатный пуски. Пуск при пониженном значении напряжения питания.</li> <li>21 Включение ГПТ на параллельную работу с сетью.</li> <li>22 Регулирование скорости вращения по схеме» ДПТ- управляемый выпрямитель».</li> <li>23 Бесконтактные ДПТ. Функциональная, электрическая схемы. Работа БДПТ.</li> <li>24 Создание вращающихся полей в электрических машинах переменного тока (двухфазных)</li> <li>25 Принцип действия асинхронного двигателя. Механическая характеристика.</li> <li>26 Регулирование скорости вращения АД. Частотный способ регулирования.</li> <li>27 Синхронные электрические машины. Конструкция, принцип действия.</li> <li>28 Бортовые авиационные синхронные генераторы.</li> <li>29 Управляемые ДПТ. Способы управления. Передаточная функция.</li> <li>30 Импульсное регулирование скорости вращения ДПТ.</li> <li>31 Реверсивные схемы импульсного управления ДПТ.</li> <li>32 Защита бортовой сети переменного тока по частоте.</li> <li>33 Контроль выходной частоты и выходного напряжения самолетного СГ.</li> <li>34 Работа блока РН бортового СГ.</li> <li>35 Вращающиеся трансформаторы. Назначение, конструкция, принцип действия.</li> </ol>

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 редутоины
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
	Расчет и конструирование трансформаторов для вторичных источников питания

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 электрооборудования ЛА, в том числе знания условий работы на борту самолета, определяющих требования к конструкциям элементов электрооборудования. Студенты должны получить необходимые навыки по снятию характеристик электрооборудования и инструментальному контролю для определения его пригодности к эксплуатации. Это позволит им 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, 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:

- 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. Обязательно для заполнения преподавателем

### **Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы**

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

### **Структура пояснительной записки курсовой работы / проекта**

- титульный лист, оформленный в соответствии с требованиями норм учебно-методической документации ГУАП;
- индивидуальное задание на расчет и проектирование устройства, полученное у преподавателя;
- расчет главных размеров и конструктивных параметров устройства;
- электромагнитный расчет устройства;
- тепловой расчет устройства;
- заключение.

### **Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы / проекта**

Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями норм учебно-методической документации ГУАП.

Расчет и проектирование выполняются в соответствии с учебно-методическим пособием Мартынов А.А. Трансформаторы для вторичных источников питания. Изд-во ГУАП, 1999 ( см. п.5)

### **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