

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

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.К. Пономарев

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«20» мая 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные электрические машины»

(Название дисциплины)

Код направления	24.05.06
Наименование направления/ специальности	Системы управления летательными аппаратами
Наименование направленности	Приборы систем управления летательных аппаратов
Форма обучения	очная

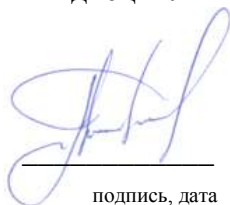
Санкт-Петербург– 2019

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

Ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

С.С. Тимофеев

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«18» апреля 2019 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 32

проф., д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

18.04.2019

А.Л. Ронжин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.05.06(04)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.К. Пономарев

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе

Ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.Е. Таратун

инициалы, фамилия

### **Аннотация**

Дисциплина «Специальные электрические машины» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 24.03.02 «Системы управления движением и навигация» направленности «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:  
ПСК- 4.1 «способность проектировать приборы систем управления летательных аппаратов»:

ПК-10 «Способность к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципом действия, конструкцией, характеристиками и возможностями электромеханических элементов систем приборной автоматики, общей базой которых являются электромашинные устройства малой мощности, обучение студентов навыкам технически грамотного и обоснованного выбора и эффективного использования электромеханических элементов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, 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 курса "Специальные электрические машины" является ознакомление будущих специалистов по авиационным приборным системам с принципом действия, конструкцией, характеристиками и возможностями электромеханических элементов гироскопической техники и систем приборной автоматики, общей базой которых являются электромашинные устройства малой мощности, обучение их навыкам технически грамотного и обоснованного выбора и эффективного использования электромеханических элементов.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-10 «способность к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания»:

знать – современные авиационные приборные системы

уметь – применять методы и приемы исследований приборных систем

владеть навыками – расчётов и проектирования приборов

иметь опыт деятельности – проектирования приборных систем;

ПСК- 4.1 «способность проектировать приборы систем управления летательных аппаратов»:

знать - основные типы специальных электрических машин малой мощности, особенности их характеристик и области применения;

уметь - самостоятельно производить выбор электромеханических элементов гироскопических и приборных систем

владеть навыками - экспериментальных исследований электромеханических устройств;

иметь опыт деятельности - использования информационных технологий в процессе обучения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Физика
- Электротехника
- Прикладная механика.

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

- Элементы гироскопических приборов и систем
- Проектирование приборов и систем
- Производственная преддипломная практика

### 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
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	68	68
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	45	45
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	31	31
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен ( <b>Зачет, Дифф. зач, Экз.</b> )	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. . Общие сведения об электрических машинах малой мощности	4				5
Тема 1.1. Принцип действия и основные конструктивные элементы электрических микромашин.					

Тема 1.2. Основные законы электромагнитных взаимодействий. Эдс трансформаторная и вращения, индуктируемая в контуре. Электромагнитный момент.					
Тема 1.3. Процесс преобразования энергии и режимы работы электрических микромашин. Основные энергетические соотношения и уравнения.					
Тема 1.4. Обмотки электрических машин. Классификация, основные принципы выполнения обмоток. Намагничивающие силы обмоток. Пульсирующее магнитное поле. Создание вращающегося магнитного поля.					
Раздел 2. Однофазные трансформаторы	4				5
Тема 2.1. Назначение и классификация трансформаторов. Принцип действия.					
Тема 2.2. Уравнения равновесия напряжений и намагничивающих сил реального двухобмоточного трансформатора.					
Тема 2.3. Эквивалентная схема замещения. Коэффициент полезного действия и потери в трансформаторе, нагрузочные характеристики трансформатора.			4		
Тема 2.4. Специальные трансформаторы, области применения.					
Раздел 3. Микродвигатели общепромышленного применения	6				5

Тема 3.1. Асинхронные приводные микродвигатели. Принцип действия, устройство, конструкция.					
Тема 3.2. Устройство, принцип действия и способы пуска в ход однофазных асинхронных микродвигателей					
Тема 3.3. Классификация и области применения синхронных микродвигателей					
Тема 3.4. Конструкции и особенности характеристик микродвигателей постоянного тока с параллельным, последовательным возбуждением и с возбуждением от постоянных магнитов.					
Тема 3.5. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Структурная схема, принцип действия. Характеристики.					
Раздел 4. Управляемые (исполнительные) микродвигатели автоматики	8				6
Тема 4.1. Устройство и принцип действия асинхронных управляемых двигателей. Схемы включения и способы управления.					
Тема 4.2. Механические и регулировочные характеристики. Сравнение способов управления по качеству характеристик			4		
Тема 4.3. Основные динамические постоянные, передаточная функция					

двигателя.					
Тема 4.4. Классификация, особенности конструкции управляемых двигателей постоянного тока.					
Тема 4.5. Характеристики исполнительных двигателей при якорном и полюсном управлении.			4		
Тема 4.6. Управляемые бесконтактные двигатели постоянного тока, способы управления			4		
Тема 4.7. Устройство, принцип действия шаговых электродвигателей. Классификация, способы управления.					
Раздел 5. Информационные электрические микромашины	8				6
Тема 5.1. Тахогенераторы - классификация по назначению.					
Тема 5.2. Асинхронные тахогенераторы, их устройство и принцип действия, погрешности и способы их уменьшения			4		
Тема 5.3. Тахогенераторы постоянного тока с электромагнитным возбуждением и с постоянными магнитами. Погрешности и пути их уменьшения.					
Тема 5.4. Синхронные тахогенераторы, основные особенности работы.					
Тема 5.5. Синхронные передачи угла, классификация сельсинов по конструкции и назначению.					
Тема 5.6. Работа сельсинов в			6		



индикаторной и трансформаторной схемах синхронной связи.					
Тема 5.7. Вращающиеся трансформаторы. Устройство, области применения, основные режимы работы.			4		
Тема 5.8. Погрешности вращающихся трансформаторов (ВТ) и способы их уменьшения.					
Раздел 6. Электрические машины гироскопических устройств	4				4
Тема 6.1. Особенности работы и характеристик электрических гидродвигателей.			4		
Тема 6.2. Конструктивные разновидности гидродвигателей.					
Тема 6.3. Требования, предъявляемые к датчикам угла, применяемым в гироскопах.					
Тема 6.4. Величины, характеризующие датчики момента. Моментные двигатели переменного и постоянного тока.					
Итого в семестре:	34		34		31
Итого:	34	0	34	0	31

#### 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.	Общие сведения об электрических машинах малой мощности. Принцип действия и основные конструктивные элементы электрических микромашин. Основные законы электромагнитных

	<p>взаимодействий. ЭДС трансформаторная и вращения, индуцируемая в контуре. Электромагнитный момент. Процесс преобразования энергии и режимы работы электрических микромашин. Основные энергетические соотношения и уравнения. Обмотки электрических машин. Классификация, основные принципы выполнения обмоток. Намагничивающие силы обмоток. Пульсирующее магнитное поле. Создание вращающегося магнитного поля.</p>
2.	<p>Однофазные трансформаторы. Назначение и классификация трансформаторов. Принцип действия. Уравнения равновесия напряжений и намагничивающих сил реального двухобмоточного трансформатора. Эквивалентная схема замещения. Коэффициент полезного действия и потери в трансформаторе, нагрузочные характеристики трансформатора. Специальные трансформаторы, области применения.</p>
3.	<p>Микродвигатели общепромышленного применения. Асинхронные приводные микродвигатели. Принцип действия, устройство, конструкция. Устройство, принцип действия и способы пуска в ход однофазных асинхронных микродвигателей. Классификация и области применения синхронных микродвигателей. Конструкции и особенности характеристик микродвигателей постоянного тока с параллельным, последовательным возбуждением и с возбуждением от постоянных магнитов. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Структурная схема, принцип действия. Характеристики.</p>
4.	<p>Управляемые (исполнительные) микродвигатели автоматики. Устройство и принцип действия асинхронных управляемых двигателей. Схемы включения и способы управления. Механические и регулировочные характеристики. Сравнение способов управления по качеству характеристик. Основные динамические постоянные, передаточная функция двигателя. Классификация, особенности конструкции управляемых двигателей постоянного тока. Характеристики исполнительных двигателей при якорном и полюсном управлении. Управляемые бесконтактные двигатели постоянного тока, способы управления. Устройство,</p>

	принцип действия шаговых электродвигателей. Классификация, способы управления.
<b>5.</b>	Информационные электрические микромашины. Тахогенераторы - классификация по назначению. Асинхронные тахогенераторы, их устройство и принцип действия, погрешности и способы их уменьшения. Тахогенераторы постоянного тока с электромагнитным возбуждением и с постоянными магнитами. Погрешности и пути их уменьшения. Синхронные тахогенераторы, основные особенности работы. Синхронные передачи угла, классификация сельсинов по конструкции и назначению. Работа сельсинов в индикаторной и трансформаторной схемах синхронной связи. Вращающиеся трансформаторы. Устройство, области применения, основные режимы работы. Погрешности вращающихся трансформаторов и способы их уменьшения.
<b>6.</b>	Электрические машины гироскопических устройств. Особенности работы и характеристик электрических гиродвигателей. Конструктивные разновидности гиродвигателей. Требования, предъявляемые к датчикам угла, применяемым в гироскопах. Величины, характеризующие датчики момента. Моментные двигатели переменного и постоянного тока.

#### 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)	№ 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,	№ раздела

п		(час)	дисциплины
Семестр 5			
1	Испытания однофазного трансформатора	4	2
2	Исследование управляемого двигателя постоянного тока	4	4
3	Исследование управляемого асинхронного двигателя.	4	4
4	Исследование бесконтактного двигателя постоянного тока.	4	4
5	Исследование характеристик синхронной передачи угла на сельсинах в индикаторном и трансформаторном режимах.	6	5
6	Исследование характеристик вращающихся трансформаторов в режиме СКВТ.	4	5
7	Исследование асинхронного тахогенератора.	4	5
8	Исследование асинхронного гиродвигателя	4	6
Всего:		34	

#### 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
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>31</b>	<b>31</b>

изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)		
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

## 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
[681.511 – К34]	Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления. Учебное пособие. М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2004 383с.	80
[621.313; 681.5 – К30]	Кацман М.М. Электрические машины автоматических устройств. Учебное пособие. –М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2002 264с.	20
[621.313 – Х95]	Хрущев В.В. Электрические машины систем автоматики. Л., Энергоатомиздат, 1985, 385с.	25

### 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
621.313 Б89	Брускин Д.Э., Зорохович А.Е., Хвостов В.С. Электрические машины и микромашины.-М.: Высшая шк.,1990.-528 с.	40

## 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
1	Лекционная аудитория	21-21
2	Мультимедийная лекционная аудитория	21-18

## 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
ПК-10 «способность к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания»	
5	Специальные электрические машины
5	Основы конструирования приборов
5	Электромшины приборной автоматики
6	Схемотехника электронных устройств
7	Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах
8	Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах
8	Проектирование приборов и систем
10	Производственная преддипломная практика
ПСК- 4.1 «способность проектировать приборы систем управления летательных аппаратов»	
5	Электромшины приборной автоматики
5	Основы конструирования приборов
5	Специальные электрические машины
8	Проектирование приборов и систем
10	Производственная преддипломная практика

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»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической

		<p>деятельностью направления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	<p>«хорошо» «зачтено»</p>	<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>
$55 \leq K \leq 69$	<p>«удовлетворительно» «зачтено»</p>	<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>
$K \leq 54$	<p>«неудовлетворительно» «не зачтено»</p>	<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

Перечень вопросов (задач) для экзамена
--



1. Принцип действия, конструкция электрических машин систем автоматики, режимы работы.
2. Образование вращающегося магнитного поля в электрических машинах переменного тока.
3. Назначение, устройство, принцип действия, характеристики двигателей постоянного тока.
4. Назначение, устройство, принцип действия и характеристики асинхронных двигателей переменного тока.
5. Синхронный двигатель переменного тока. Назначение, устройство, принцип действия и характеристики.
6. Бесконтактный двигатель постоянного тока.
7. Шаговые двигатели. Устройство, принцип действия и характеристики.
8. Сельсины. Устройство, принцип действия. Системы дистанционной передачи угла на сельсинах.
9. Вращающиеся трансформаторы. Устройство, принцип действия, режимы работы, симметрирование.
10. Тахогенераторы постоянного тока. Устройство, принцип действия и характеристики.
11. Тахогенераторы переменного тока. Оценка качества работы.
12. Управляемые электродвигатели для систем автоматического регулирования, требования, предъявляемые к управляемым электродвигателям.
13. Управляемые двигатели постоянного тока. Способы управления и характеристики.
14. Управляемые двигатели переменного тока, способы управления и характеристики.
15. Электрические машины для гироскопических систем: гиродвигатели, датчики угла и момента.

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

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

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 курса "Специальные электрические машины" является ознакомление будущих специалистов по авиационным приборным системам с принципом действия, конструкцией, характеристиками и возможностями электромеханических элементов гироскопической техники и систем приборной автоматики, общей базой которых являются электромашинные устройства малой мощности, обучение их навыкам технически грамотного и обоснованного выбора и эффективного использования электромеханических элементов.

### 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.

### **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 разбиваются на подгруппы, по 3-4 человека. Перед проведением лабораторной работы обучающимся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающиеся должны подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

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

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

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

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП ([www.guar.ru](http://www.guar.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guar.ru](http://www.guar.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации».

### **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 программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 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