

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

Кафедра № 32

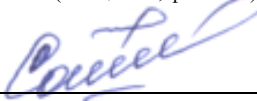
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

О.Я. Солёная

(инициалы, фамилия)


(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические машины»

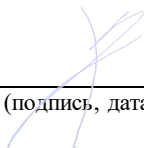
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки	13.03.02
Наименование направления подготовки	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности	Энергетические электрические машины
Форма обучения	очная
Год приема	2022

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

П.Н.Калачиков
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«26» июня 2024 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 32

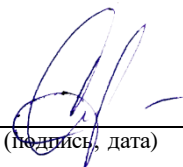
к.т.н.,доц.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

С.В. Солёный
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Электрические машины» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Энергетические электрические машины». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-4 «Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин»

ПК-3 «Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с электромагнитными и электромеханическими процессами, проходящими внутри электромеханических преобразователей энергии переменного и постоянного тока.

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 7 зачетных единиц, 252 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 основами теории электрических машин, устройством, существующими типами, их характеристиками и особенностями применения

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.Д.5 анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией	ПК-3.Д.1 выполняет сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности ПК-3.Д.2 разрабатывает эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации электрооборудования ПК-3.Д.3 использует средства автоматизированного проектирования для оформления рабочей документации объектов профессиональной деятельности ПК-3.Д.4 осуществляет контроль соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам разрабатываемых проектов и технической документации, предназначенной для монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»,
- «Математика»,
- «Электротехника»,

- «Механика».

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

– «Электрический привод»,

– «Электромехатроника».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№5	№6
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	7/ 252	4/ 144	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	119	68	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	51	34	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	51	34	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	63	36	27
Самостоятельная работа, всего (час)	70	40	30
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Экз.	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии					
Тема 1.1. Электромеханические преобразователи энергии (ЭМПЭ): определение, классификация, области применения	10		10		10
Тема 1.2. Основные законы электромагнетизма					
Тема 1.3. Силы, действующие в электромеханических системах.					
Тема 1.4. Условия непрерывного преобразования энергии в ЭМПЭ, основные					

типы электрических машин переменного и постоянного тока					
Раздел 2. Вопросы теории машин постоянного тока Тема 2.1. Принцип работы и устройство машин постоянного тока Тема 2.2. Конструкция машин постоянного тока Тема 2.3. Математические модели и физические процессы машин постоянного тока Тема 2.4. Генераторы постоянного тока Тема 2.5. Двигатели постоянного тока	12		12		15
Раздел 3. Вопросы теории асинхронных машин и трансформаторов Тема 3.1. Принцип работы и устройство асинхронных машин Тема 3.2. Конструкция асинхронных машин Тема 3.3. Математические модели и физические процессы асинхронных машин Тема 3.4. Асинхронная машина в режиме генератора Тема 3.5. Асинхронная машина в режиме двигателя	12		12		15
Итого в семестре:	34		34		40
Семестр 6					
Раздел 4. Вопросы теории синхронных машин Тема 4.1. Принцип работы и устройство синхронных машин Тема 4.2. Конструкция синхронных машин Тема 4.3. Математические модели и физические процессы синхронных машин Тема 4.4. Синхронная машина в режиме генератора Тема 4.5. Синхронная машина в режиме двигателя	17		17		30
Выполнение курсового проекта				17	
Итого в семестре:	17		17	17	30
Итого	51	0	51	17	70

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Электромеханические преобразователи энергии (ЭМПЭ): определение, классификация, области применения. Основные законы электромагнетизма. Силы, действующие в электромеханических системах. Условия непрерывного преобразования энергии в ЭМПЭ, основные типы электрических машин переменного и постоянного тока.
2	Вопросы теории машин постоянного тока. Принцип работы и устройство машин постоянного тока. Конструкция машин постоянного тока. Математические модели и физические процессы машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.
3	Вопросы теории асинхронных машин и трансформаторов. Принцип работы и устройство асинхронных машин. Конструкция асинхронных машин. Математические модели и физические процессы асинхронных машин. Асинхронная машина в режиме генератора. Асинхронная машина в режиме двигателя. Асинхронная машина в режиме трансформатора.
4	Вопросы теории синхронных машин. Принцип работы и устройство синхронных машин. Конструкция синхронных машин. Математические модели и физические процессы синхронных машин. Синхронная машина в режиме генератора. Синхронная машина в режиме двигателя.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

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

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Исследование теплового режима катушки электромагнита при кратковременном и	4	4	1

	повторно-кратковременном режиме			
2	Исследование контактных соединений	2	2	1
3	Снятие тяговой характеристики электромагнита	4	4	1
4	Испытания генератора постоянного тока независимого возбуждения	4	4	2
5	Испытания генератора постоянного тока параллельного возбуждения	4	4	2
6	Испытания генератора постоянного тока последовательного возбуждения	4	4	2
7	Испытания асинхронных машин в режиме двигателя	4	4	3
8	Испытания асинхронных машин в режиме генератора	4	4	3
9	Испытания трансформаторов	4	4	3
Семестр 6				
1	Испытания синхронного генератора	4		4
2	Испытания синхронного двигателя	4		4
3	Исследование нереверсивной схемы управления двигателем	4		4
4	Исследование микропроцессорного терминала для управления и защиты двигателя	5		4
Всего:		51		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсового проекта: проектирование электрической машины

Часов практической подготовки: 17

Примерные темы заданий на курсовой проект приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час	Семестр 6, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	44	34	10
Курсовое проектирование (КП, КР)	17		17
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	3	2	1
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	4	2
Всего:	70	40	30

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Мартынов А.А., Тимофеев С.С., Машины постоянного тока: учебное пособие СПб.: ГУАП, 2016	36
	Б.Э. Фридман, С.В. Солёный, О.Я Солёная, Е.В. Евсеев. Электрические аппараты. Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 -15. Санкт-Петербург, ГУАП, 2015.	60

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

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

URL адрес	Наименование
www.guar.ru	Библиотека ГУАП

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	21-21
2	Мультимедийная лекционная аудитория	31-04
3	Специализированная лаборатория	31-02
4	Специализированная лаборатория	31-05

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.
Выполнение курсового проекта	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсового проекта.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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 деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.
Вопросы для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов для экзамена	Код индикатора
1	Потери мощности в ЭМ, к.п.д	ОПК-4.Д.5
2	Закон электромагнитной индукции применительно к электрическим машинам.	
3	Принцип работы и устройство машины постоянного тока.	
4	Э.Д.С. и момент машины постоянного тока.	
5	Принцип образования простой петлевой обмотки.	
6	Принцип образования простой волновой обмотки	
7	Магнитное поле машины постоянного тока в режиме холостого хода. Кривая намагничивания	
8	Магнитное поле при нагрузке. Реакция якоря при щетках установленных на нейтрали.	
9	Сущность явления коммутации. Способы улучшения коммутации. Классификация генераторов постоянного тока.	
10	Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.	
11	Условия самовозбуждения генераторов.	
12	Внешние характеристики генераторов с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.	
13	Параллельная работа генератора постоянного тока с сетью.	
14	Принцип обратимости.	
15	Энергетическая диаграмма машины постоянного тока для генераторного режима.	
16	Характеристики двигателя с параллельным возбуждением.	
17	Характеристики двигателя с последовательным возбуждением.	
18	Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.	
19	Подход к проектированию электрических машин.	ПК-3.Д.1

20	Проблемы оптимального проектирования. Основные конструктивные исполнения электрических машин. Задание на проектирование электрической машины. Выбор главных размеров.	
21		
22		
23		
24	Классификация электрических машин (ЭМ) по назначению, мощности, роду тока. Принципиальная конструктивная схема и основные типы магнитопроводов ЭМ. Активные материалы, применяемые в электромашиностроении.	ПК-3.Д.2
25		
26		
27	Типы обмоток и их изоляция. Конструкция и изоляция обмоток статоров машин переменного тока. Обмотки роторов асинхронных двигателей. Обмоточный коэффициент. Схемы однослойных обмоток. Схемы двухслойных обмоток. Обмотки фазных роторов асинхронных двигателей. Конструкция и изоляция обмоток якорей машин постоянного тока. Особенности схем обмоток якорей машин постоянного тока. Простые петлевые обмотки. Простые волновые обмотки. Обмотки возбуждения и компенсационные обмотки машин постоянного тока.	ПК-3.Д.3
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36	Расчет размеров зубцовой зоны статора. Расчет ротора асинхронной машины. Расчет магнитной цепи. Выбор воздушного зазора.	ПК-3.Д.4
37		
38		
39		

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

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

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

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

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

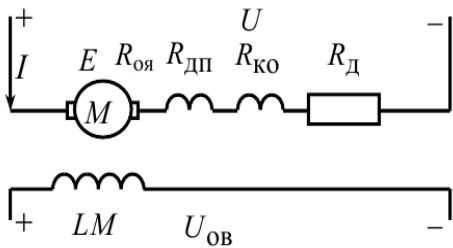
№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
1	Проектирование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
2	Проектирование асинхронного двигателя с фазным ротором
3	Проектирование двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	1. Трансформаторы нашли широкое распространение в: А) автоматике, телемеханике В) кормоцехе С) машиностроение, строительстве Д) корпусах Е) сельхозтехнике	ПК-3.Д.1
	2. Коэффициенты трансформации: А) $\frac{w_1}{w_2}$ В) $\frac{f_1}{f_2}$ С) $\frac{P_1}{P_2}$ Д) $\frac{I_1}{I_2}$ Е) $\frac{\Phi_{M1}}{\Phi_{M2}}$	ОПК-4.Д.5
	3. Ориентировочные значения мощности короткого замыкания силовых трансформаторов при $I_k = I_n$ составляют (3...0,5) % от номинальной мощности: А) $P_k = 0,004P_n$ В) $P_k = 0,003P_n$ С) $P_k = 0,02P_n$ Д) $P_k = 0,04P_n$ Е) $P_k = 0,0045P_n$ F) $P_k = 0,05P_n$	ОПК-4.Д.5
	4. Суммарные потери асинхронного двигателя $\sum P =$: А) $P_{мех}$ В) $P_{M1}, P_{M(A)2}$ С) P_2 Д) P_k Е) P_1 F) $P_{щ}$	ОПК-4.Д.5

	<p>5. Обмоточный коэффициент асинхронных двигателей - это произведение:</p> <p>А) число витков</p> <p>В) коэффициента трансформации</p> <p>С) коэффициента укорочения обмотки k_u</p> <p>Д) шага обмоток</p> <p>Е) число пазов Z</p> <p>Ф) коэффициента полезного действия η</p>	ОПК-4.Д.5
	<p>6. Паза ротора асинхронного двигателя:</p> <p>А) закрытый</p> <p>В) закрытый бутылочный</p> <p>С) закрытый овальный</p> <p>Д) полукоткрытый</p> <p>Е) овальный</p>	ПК-3.Д.2
	<p>7. Основные конструкционные части трехфазного асинхронного двигателя:</p> <p>А) полюс</p> <p>В) обмотка возбуждения</p> <p>С) якорь</p> <p>Д) две трехфазные обмотки</p> <p>Е) статор</p>	ПК-3.Д.3
	<p>8. Асинхронные двигатели в системах автоматики применяются в вариантах:</p> <p>А) с дисковым якорем</p> <p>В) с полым алюминиевым ротором</p> <p>С) с полым немагнитным якорем</p> <p>Д) с полым магнитным ротором</p> <p>Е) с полым немагнитным ротором</p>	ПК-3.Д.4
	<p>9. Основные способы подключения синхронных генераторов на параллельную работу:</p> <p>А) включение «нагрузки»</p> <p>В) включение по методу «самосинхронизации»</p> <p>С) включение «эксплуатация»</p> <p>Д) включение «генератор»</p> <p>Е) включение по методу «на потухание»</p> <p>Ф) включение «на бегущий» или «вращающийся свет»</p>	ОПК-4.Д.5

	<p>10. Схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения:</p>  <p>A) активное сопротивление обмотки якоря B) эдс обмотки ротора, ток обмотки ротора, обмотка ротора двигателя C) дополнительная обмотка D) активная сопротивление ротора, напряжение обмотки ротора E) дополнительные сопротивления F) эдс обмотки якоря, ток обмотки якоря, обмотка якоря двигателя</p>	ОПК-4.Д.5

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, 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:

- Введение.
- Общие вопросы электромеханического преобразования энергии.
- Вопросы теории машин постоянного тока.
- Вопросы теории асинхронных машин и трансформаторов.
- Вопросы теории синхронных машин

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

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

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ

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) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации»

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

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

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

титульный лист, оформленный в соответствии с требованиями норм учебно-методической документации ГУАП;

– индивидуальное задание на расчет и проектирование устройства, в соответствии с вариантом табл. 17;

– расчет главных размеров и конструктивных параметров устройства;

– электромагнитный расчет устройства;

– тепловой расчет устройства;

– заключение.

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

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

11.4. 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).

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

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

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».

Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью вопросов, приведенных в таблице 15. Оценивание текущего контроля успеваемости оценивается по системе зачет/ не зачет. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации.

11.6. 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