

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования

"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического  
приборостроения"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ  
Ответственный за образовательную  
программу

старший преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)

А.А. Сорокин  
(инициалы, фамилия)

  
(подпись)

«19» июня 2025 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

  
(подпись, дата)

19.06.2025

Ю.М. Бородянский  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«19» июня 2025 г, протокол № 10

И.о. зав. кафедрой № 2

д.ф.-м.н.  
(уч. степень, звание)


  
(подпись, дата)

19.06.2025

Ю.В. Рождественский  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

19.06.2025

Н.В. Шустер  
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические машины и аппараты»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование направленности	Автоматизация технологических процессов и производств
Форма обучения	очная
Год приема	

## Аннотация

Дисциплина «Электрические машины и аппараты» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленности «Автоматизация технологических процессов и производств. (ИФ)». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики и испытаний»

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, практические занятия, 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 части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики и испытаний	ПК-4.3.1 знать основные методы и средства автоматизации технологических процессов и производств ПК-4.В.1 владеть навыками обеспечения технологических процессов и производств средствами автоматизации и управления

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»;
- «Электроника».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при подготовке ВКРБ.

## 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	7/ 252	4/ 144	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	85	51	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	136	85	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	51	34	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17	
лабораторные работы (ЛР), (час)	51	34	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	72	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	44	23	21
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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. Введение в электромеханические преобразователи Тема 1.1. Классификация современных электромеханических преобразователей Тема 1.2. Исторический очерк развития электромеханических преобразователей энергии	7	3	6	0	5
Раздел 2. Электромеханические преобразователи энергии Тема 2.1. Электромеханические преобразователи энергии (ЭМПЭ): определение, классификация, области применения Тема 2.2. Основные законы электромагнетизма Тема 2.3. Силы, действующие в электромеханических системах. Тема 2.4. Условия непрерывного преобразования энергии в ЭМПЭ, основные типы электрических машин переменного и постоянного тока.	7	3	7	0	5
Раздел 3. Машины постоянного тока Тема 3.1. Принцип работы и устройство машин постоянного тока Тема 3.2. Конструкция машин постоянного тока Тема 3.3. Математические модели и физические процессы машин постоянного тока Тема 3.4. Генераторы постоянного тока Тема 3.5. Двигатели постоянного тока	7	4	7	0	5

Раздел 4. Асинхронные машины Тема 4.1. Принцип работы и устройство асинхронных машин Тема 4.2. Конструкция асинхронных машин Тема 4.3. Математические модели и физические процессы асинхронных машин Тема 4.4. Асинхронная машина в режиме генератора Тема 4.5. Асинхронная машина в режиме двигателя	7	3	7	0	4
Раздел 5. Синхронные машины Тема 5.1. Принцип работы и устройство синхронных машин Тема 5.2. Конструкция синхронных машин Тема 5.3. Математические модели и физические процессы синхронных машин Тема 5.4. Синхронная машина в режиме генератора Тема 5.5. Синхронная машина в режиме двигателя	6	4	7	0	4
Итого в семестре:	34	17	34		23
<b>Семестр 6</b>					
Раздел 6. Электрические аппараты Тема 6.1. Основные физические явления в электрических аппаратах. Тема 6.2. Основные электрические и электромеханические процессы в электрических аппаратах. Тема 6.3. Электромеханические аппараты автоматики и распределительных устройств низкого напряжения.	8	0	8	0	7
Раздел 7. Компоненты электрических аппаратов Тема 7.1. Силовые электронные ключи. Тема 7.2. Пассивные компоненты и охладители силовых электронных приборов. Тема 7.3. Системы управления силовыми электронными аппаратами Тема 7.4. Гибридные электрические аппараты	9	0	9	0	14
Выполнение курсового проекта				17	
Итого в семестре:	17		17	17	21
Итого	51	17	51	17	44

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
<b>1</b>	<b>Введение в электромеханические преобразователи</b> Тема 1.1. Классификация современных электромеханических преобразователей

	Тема 1.2. Исторический очерк развития электромеханических преобразователей энергии
2	<p align="center"><b>Электромеханические преобразователи энергии</b></p> Тема 2.1. Электромеханические преобразователи энергии (ЭМПЭ): определение, классификация, области применения Тема 2.2. Основные законы электромагнетизма Тема 2.3. Силы, действующие в электромеханических системах. Тема 2.4. Условия непрерывного преобразования энергии в ЭМПЭ, основные типы электрических машин переменного и постоянного тока.
3	<p align="center"><b>Машины постоянного тока</b></p> Тема 3.1. Принцип работы и устройство машин постоянного тока Тема 3.2. Конструкция машин постоянного тока Тема 3.3. Математические модели и физические процессы машин постоянного тока Тема 3.4. Генераторы постоянного тока Тема 3.5. Двигатели постоянного тока
4	<p align="center"><b>Асинхронные машины</b></p> Тема 4.1. Принцип работы и устройство асинхронных машин Тема 4.2. Конструкция асинхронных машин Тема 4.3. Математические модели и физические процессы асинхронных машин Тема 4.4. Асинхронная машина в режиме генератора Тема 4.5. Асинхронная машина в режиме двигателя
5	<p align="center"><b>Синхронные машины</b></p> Тема 5.1. Принцип работы и устройство синхронных машин Тема 5.2. Конструкция синхронных машин Тема 5.3. Математические модели и физические процессы синхронных машин Тема 5.4. Синхронная машина в режиме генератора Тема 5.5. Синхронная машина в режиме двигателя
6	<p align="center"><b>Электрические аппараты</b></p> Тема 6.1. Основные физические явления в электрических аппаратах. Тема 6.2. Основные электрические и электромеханические процессы в электрических аппаратах. Тема 6.3. Электромеханические аппараты автоматики и распределительных устройств низкого напряжения.
7	<p align="center"><b>Компоненты электрических аппаратов</b></p> Тема 7.1. Силовые электронные ключи. Тема 7.2. Пассивные компоненты и охладители силовых электронных приборов. Тема 7.3 Системы управления силовыми электронными аппаратами Тема 7.4. Гибридные электрические аппараты

#### 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
Семестр 5					
1	Построение схемы и звезды пазовых ЭДС простой петлевой обмотки машины постоянного тока	Решение ситуационных задач	3	3	1
2	Построение схемы и звезды пазовых ЭДС простой волновой обмотки машины постоянного тока	Решение ситуационных задач	3	3	2
3	Построение схемы и звезды пазовых ЭДС сложной волновой обмотки машины постоянного тока	Решение ситуационных задач	2	2	3
4	Построение схемы и звезды пазовых ЭДС сложной петлевой обмотки	Решение ситуационных задач	2	2	3
5	Построение схемы и звезды пазовых ЭДС петлевой обмотки машины переменного тока	Решение ситуационных задач	3	3	4
6	Построение схемы и звезды пазовых ЭДС петлевой обмотки машины переменного тока с дробным $q$	Решение ситуационных задач	2	2	5
7	Построение схемы и звезды пазовых ЭДС волновой обмотки машины переменного тока с дробным $q$	Решение ситуационных задач	2	2	5
Всего			17	17	

#### 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	Испытания генератора постоянного тока независимого возбуждения	3	3	1

2	Испытания генератора постоянного тока параллельного возбуждения	3	3	1
3	Испытания генератора постоянного тока последовательного возбуждения	3	3	2
4	Итоговое занятие по машинам постоянного тока	4	4	2
5	Испытания трансформаторов	4	4	3
6	Испытания асинхронных машин в режиме двигателя	3	3	3
7	Испытания асинхронных машин в режиме генератора	4	4	4
8	Испытания синхронного генератора	3	3	4
9	Испытания синхронного двигателя	3	3	5
10	Итоговое занятие по машинам переменного тока	4	4	5
Семестр 6				
1	Исследование теплового режима катушки электромагнита при кратковременном и повторно-кратковременном режиме	4	4	6
2	Исследование контактных соединений	4	4	6
3	Снятие тяговой характеристики электромагнита	3	3	7
4	Исследование нереверсивной схемы управления асинхронным двигателем	3	3	7
5	Исследование микропроцессорного терминала для управления и защиты асинхронного двигателя	3	3	7
Всего		51	51	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсового проекта: Отработка практических навыков, приобретенных за время изучения дисциплины.

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)	15	8	7
Курсовое проектирование (КП, КР)	0	0	0
Расчетно-графические задания (РГЗ)	0	0	0
Выполнение реферата (Р)	0	0	0
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	8	7
Домашнее задание (ДЗ)	0	0	0
Контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0	0

Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	7	7
Всего:	44	23	21

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)
<a href="https://znanium.ru/catalog/product/2210905">https://znanium.ru/catalog/product/2210905</a>	Щербаков, Е. Ф. Электрические аппараты : учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 303 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-797-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2210905">https://znanium.ru/catalog/product/2210905</a> . – Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://znanium.ru/catalog/product/2226983">https://znanium.ru/catalog/product/2226983</a>	Гардин, А. И. Электрические аппараты в системе электроснабжения. Том 3. Электрические аппараты управления : учебно-практическое пособие / А. И. Гардин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 296 с. – ISBN 978-5-9729-2163-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2226983">https://znanium.ru/catalog/product/2226983</a> . – Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://znanium.ru/catalog/product/2226982">https://znanium.ru/catalog/product/2226982</a>	Гардин, А. И. Электрические аппараты в системе электроснабжения. Том 2. Аппараты защиты от сверхтоков : учебно-практическое пособие / А. И. Гардин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 164 с. – ISBN 978-5-9729-2162-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2226982">https://znanium.ru/catalog/product/2226982</a> . – Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://znanium.ru/catalog/product/2171474">https://znanium.ru/catalog/product/2171474</a>	Мазнев, А. С. Электрические аппараты и цепи подвижного состава : учебное пособие / А.С. Мазнев, О.И. Шатнев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 278 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). — DOI	-

	10.12737/1014641. - ISBN 978-5-16-015014-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2171474">https://znanium.ru/catalog/product/2171474</a> . – Режим доступа: по подписке	
<a href="https://znanium.ru/catalog/product/2185865">https://znanium.ru/catalog/product/2185865</a>	Лихачев, В. Л. Электрические аппараты низкого напряжения : учебник / В. Л. Лихачев, И. В. Николаева. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2024. - 508 с. - ISBN 978-5-91359-574-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2185865">https://znanium.ru/catalog/product/2185865</a> . – Режим доступа: по подписке.	-

#### 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
<a href="https://www.intuit.ru/">https://www.intuit.ru/</a>	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека
<a href="http://lib.guap.ru/">http://lib.guap.ru/</a>	Библиотека ГУАП
<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Электронно-библиотечная система Znanium
<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Образовательная платформа Юрайт

#### 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
1.	Microsoft Office Professional Plus
2.	Microsoft Windows 10 Professional
3.	Microsoft Visio
4.	Firefox
5.	Acrobat Reader DC
6.	Консультант Плюс
7.	7-Zip
8.	MATLAB
9.	Multisim Teaching Only (Large)
10.	Micro-Cap 12
11.	Gnu/Linux (Ubuntu)
12.	OpenOffice
13.	LibreOffice

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	<p>Учебная аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, самостоятельной работы № 208</p> <p>Основное оборудование:            стол преподавателя – 1 шт.            столы ученические – 19 шт.            стулья – 25 шт.            доска маркерная – 1 шт.            Монитор Philips 223v/ Монитор ASUS VP228DE – 13 шт            ПЭВМ Universal D1\D2 – Core i3 8 ОЗУ 8GB, VGA 2GB – 13 шт            Клавиатура + мышь Мышь Logitech 8 – 13 шт            Лазерный ЧПУ станок GKTools GK-LM4545Pro - 1 шт.            Антистатический сборочный стол с заземлением – 2 шт.            Проектор Benq MW550 – 1 шт.            Ноутбук Acer Aspire 3 1 шт.            Удлинитель HDMI сигнала ORIENT VE045 -1 шт.            Экран для проектора Cactus Wallscreen CS-PSW-187x332 1 шт.            Потолочное крепление Kromax PROJECTOR-300 -1 шт.            Кабель HDMI Vugo HDMI 1.4 -1 шт.            Коммутатор 16 port - 1шт</p>	208

2	Помещения для организации самостоятельной работы № 111 Библиотека, читальный зал: Мебель; WiFi с выходом в вычислительную сеть ИФ ГУАП и Интернет, обеспечивающий доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и к подписным ресурсам: Электронно-библиотечные системы «ZNANIUM», «Юрайт», «Лань»; Оборудованные места для самостоятельной работы, зонированные офисными перегородками – 6шт. Системный блок UNIVERSAL i3 D2 -8 шт Монитор ACER V173Dob - 8 шт Клавиатура 8 - шт Мышь Genius PS/2 - 8 шт МФУ Kyocera m2035dn - 2 шт Коммутатор 8 port -2 шт	111
---	---	-----

#### 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"> <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>
«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> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> <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>
«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>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

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

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Классификация электрических машин (ЭМ) по назначению, мощности, роду тока	ПК-4.3.1
2	Принципиальная конструктивная схема и основные типы магнитопроводов ЭМ	ПК-4.3.1
3	Активные материалы, применяемые в электромашиностроении	ПК-4.3.1
4	Потери мощности в ЭМ, К.П.Д.	ПК-4.3.1
5	Закон электромагнитной индукции применительно к электрическим машинам	ПК-4.3.1
6	Принцип работы и устройство машины постоянного тока.	ПК-4.3.1
7	Э.Д.С. и момент машины постоянного тока	ПК-4.3.1
8	Принцип образования простой петлевой обмотки	ПК-4.3.1
9	Принцип образования простой волновой обмотки	ПК-4.3.1
10	Магнитное поле машины постоянного тока в режиме холостого хода	ПК-4.3.1
11	Кривая намагничивания	ПК-4.3.1
12	Магнитное поле при нагрузке	ПК-4.3.1
13	Реакция якоря при щетках, установленных на нейтрали	ПК-4.3.1
14	Сущность явления коммутации	ПК-4.3.1
15	Способы улучшения коммутации	ПК-4.3.1
16	Классификация генераторов постоянного тока	ПК-4.3.1
17	Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением	ПК-4.3.1

18	Условия самовозбуждения генераторов	ПК-4.3.1
19	Внешние характеристики генераторов с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением	ПК-4.3.1
20	Параллельная работа генератора постоянного тока с сетью	ПК-4.3.1
21	Принцип обратимости	ПК-4.3.1
22	Энергетическая диаграмма машины постоянного тока для генераторного режима	ПК-4.3.1
23	Характеристики двигателя с параллельным возбуждением	ПК-4.3.1
24	Характеристики двигателя с последовательным возбуждением	ПК-4.3.1
25	Намагничивающая сила концентрической и распределенной обмоток	ПК-4.3.1
26	Общие выражения для Э.Д.С. и Н.С. однофазной обмотки	ПК-4.3.1
27	Образование вращающегося магнитного поля в трехфазной и двухфазной машинах	ПК-4.3.1
28	Принцип работы и устройство асинхронной машины	ПК-4.3.1
29	Асинхронная машина при неподвижном роторе в режиме холостого хода	ПК-4.3.1
30	Электромагниты	ПК-4.В.1
31	Магнитное сопротивление и магнитная проводимость участка магнитной цепи	ПК-4.В.1
32	Законы Кирхгофа для магнитных цепей	ПК-4.В.1
33	Влияние потоков рассеивания на индуктивность в стержневой магнитной системе	ПК-4.В.1
34	Расчет индуктивности катушки броневое цилиндрического электромагнита с учетом потоков рассеивания	ПК-4.В.1
35	Электромагниты переменного тока	ПК-4.В.1
36	Влияние рабочего зазора на величину тока в катушке электромагнита переменного тока	ПК-4.В.1
37	Потери в магнитопроводах из-за гистерезиса и вихревых токов	ПК-4.В.1
38	Влияние короткозамкнутого витка	ПК-4.В.1
39	Сила тяги электромагнита	ПК-4.В.1
40	Статическая характеристика электромагнита и метод ее измерения	ПК-4.В.1
41	Сила тяги электромагнита переменного тока	ПК-4.В.1
42	Применение короткозамкнутого витка	ПК-4.В.1
43	Сравнение электромагнитов постоянного и переменного тока	ПК-4.В.1
44	Динамика работы электромагнита при включении и отпуске электромагнита	ПК-4.В.1
45	Ускорение и замедление срабатывания и отпускания электромагнита	ПК-4.В.1
46	Динамика электромагнита переменного тока Электромеханические реле	ПК-4.В.1
47	Характеристики управления аппаратов релейного действия	ПК-4.В.1
48	Классификация реле по области применения, по принципу действия, по выполняемым функциям	ПК-4.В.1
49	Термины: контакт-детали, контактный элемент, контактный узел	ПК-4.В.1
50	Согласование тяговых и механических характеристик реле	ПК-4.В.1

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
-------	---	----------------

	Учебным планом не предусмотрено	
--	---------------------------------	--

Перечень тем для 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 машины постоянного тока с независимым возбуждением и системы пуска
2	Проектирование синхронного двигателя с постоянными магнитами и системы пуска
3	Проектирование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и системы пуска
4	Проектирование асинхронного двигателя с фазным ротором и системы пуска
5	Проектирование силового трансформатора с масляным охлаждением
6	Проектирование электропривода на базе бесколлекторного двигателя постоянного тока с системой управления на ПЧ
7	Проектирование частотного преобразователя для управления асинхронным двигателем малой мощности
8	Проектирование многоступенчатой системы пуска для крупного асинхронного двигателя
9	Проектирование системы автоматического возбуждения синхронного генератора для малой ГЭС
10	Проектирование гибридного электромеханического привода с интегрированными редуктором и инвертором
11	Проектирование преобразователя для питания контакторных устройств и электроаппаратов низкого напряжения
12	Проектирование трансформаторной подстанции для лабораторного стенда по испытанию электрических машин
13	Проектирование системы защиты и дистанционного мониторинга синхронных генераторов в микроэнергетике
14	Проектирование магнитопровода и обмоток сервомотора постоянного тока для систем позиционирования
15	Проектирование системы управления многомоторным приводом в конвейерной линии с синхронизацией
16	Проектирование реверсивной системы пуска асинхронного двигателя с фазным ротором для крана
17	Проектирование трансформатора с низкими потерями для энергоэффективной сети промышленного цеха
18	Проектирование силового блока защитных аппаратов для распределительного шкафа НН с селективностью отключения
19	Проектирование асинхронного двигателя с повышенным пусковым моментом для насосной установки
20	Проектирование стабилизированного источника питания возбуждения для синхронных машин лабораторного уровня
21	Проектирование системы активного демпфирования колебаний ротора синхронного двигателя при переходных режимах
22	Проектирование компактного трансформатора с распределенным охлаждением для силовой электроники в промышленной станции

23	Проектирование тягового электромагнитного привода (соленоид) с максимальным усилием при ограниченном весе
24	Проектирование системы бесперебойного питания для электроприводов цехового участка
25	Проектирование малоразмерного синхронного генератора для автономной ветроустановки

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	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Что такое скольжение ( $s$ ) асинхронного двигателя? 1. отношение частоты вращения магнитного поля статора к частоте вращения ротора; 2. отношение разности частот вращения магнитного поля и ротора к частоте вращения магнитного поля; 3. отношение напряжения статора к напряжению ротора; 4. угол между векторами тока и напряжения в обмотке статора.	ПК-4.3.1
2	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какой электрический аппарат предназначен для защиты цепей от перегрузок и коротких замыканий? 1. контактор; 2. автоматический выключатель; 3. реле времени; 4. трансформатор тока.	ПК-4.3.1
3	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Какие из перечисленных способов используются для регулирования частоты вращения асинхронного двигателя? 1. изменение напряжения статора; 2. изменение числа пар; 3. изменение активного сопротивления в цепи фазного ротора; 4. изменение частоты питающего напряжения.	ПК-4.3.1
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Какие параметры учитываются при выборе автоматического выключателя? 1. номинальный ток; 2. отключающая способность; 3. коэффициент трансформации;	ПК-4.3.1

	4. время срабатывания.																					
5	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Тип машины</th> <th colspan="2">Характеристика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)</td> <td>асинхронный двигатель</td> <td>а)</td> <td>постоянная частота вращения</td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>синхронный генератор</td> <td>б)</td> <td>скольжение 2-8%</td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>машина постоянного тока</td> <td>в)</td> <td>наличие коллектора</td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>трансформатор</td> <td>г)</td> <td>преобразование уровня напряжения</td> </tr> </tbody> </table>	Тип машины		Характеристика		1)	асинхронный двигатель	а)	постоянная частота вращения	2)	синхронный генератор	б)	скольжение 2-8%	3)	машина постоянного тока	в)	наличие коллектора	4)	трансформатор	г)	преобразование уровня напряжения	ПК-4.3.1
Тип машины		Характеристика																				
1)	асинхронный двигатель	а)	постоянная частота вращения																			
2)	синхронный генератор	б)	скольжение 2-8%																			
3)	машина постоянного тока	в)	наличие коллектора																			
4)	трансформатор	г)	преобразование уровня напряжения																			
6	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Категория аппаратов</th> <th colspan="2">Функция</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)</td> <td>коммутационные аппараты</td> <td>а)</td> <td>защита цепей от перегрузок и КЗ</td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>защитные аппараты</td> <td>б)</td> <td>включение/отключение нагрузки</td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>измерительные аппараты</td> <td>в)</td> <td>преобразование и измерение параметров сети</td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>пускорегулирующие аппараты</td> <td>г)</td> <td>плавный пуск и регулирование скорости двигателей</td> </tr> </tbody> </table>	Категория аппаратов		Функция		1)	коммутационные аппараты	а)	защита цепей от перегрузок и КЗ	2)	защитные аппараты	б)	включение/отключение нагрузки	3)	измерительные аппараты	в)	преобразование и измерение параметров сети	4)	пускорегулирующие аппараты	г)	плавный пуск и регулирование скорости двигателей	ПК-4.В.1
Категория аппаратов		Функция																				
1)	коммутационные аппараты	а)	защита цепей от перегрузок и КЗ																			
2)	защитные аппараты	б)	включение/отключение нагрузки																			
3)	измерительные аппараты	в)	преобразование и измерение параметров сети																			
4)	пускорегулирующие аппараты	г)	плавный пуск и регулирование скорости двигателей																			
7	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. а) введение резисторов в цепь ротора; б) подача напряжения на статор; в) постепенное выведение резисторов; г) выход на рабочий режим.</p>	ПК-4.В.1																				
8	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Восстановите последовательность операций при включении электромагнитного контактора: а) подача управляющего напряжения на катушку; б) возникновение магнитного поля; в) втягивание якоря; г) замыкание силовых контактов; д) фиксация положения.</p>	ПК-4.В.1																				
9	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ или напишите пропущенное слово/словосочетание. Дополните описание принципа работы асинхронного двигателя: «В асинхронном двигателе вращающееся _____ создается трехфазным током в обмотке _____. Это поле индуцирует токи в обмотке ротора, которые взаимодействуя с магнитным полем, создают _____. Разница между скоростями вращения магнитного поля и ротора называется _____.»</p>	ПК-4.В.1																				
10	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ или напишите пропущенное слово/словосочетание. Заполните пропуски в описании работы автоматического выключателя:</p>	ПК-4.В.1																				

	«Автоматический выключатель защищает электрическую цепь от перегрузки и _____. При превышении номинального тока срабатывает _____ расцепитель, а при коротком замыкании - _____ расцепитель. После срабатывания контакты размыкаются и происходит _____ электрической дуги.»	
--	--	--

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

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

Выделяются следующие виды лекций:

- Вводная лекция

Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается общая методика работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы,

выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

- Обзорная лекция

Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

- Проблемная лекция

На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающие решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

- Лекция вдвоем

Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

- Лекция с заранее запланированными ошибками

Данная лекция призвана активизировать внимание студентов, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача студентов состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

- Лекция-пресс-конференция

Преподаватель просит студентов задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут студенты формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

- Лекция-консультация

Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

- Вводная часть лекции

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности студентов, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет студентов психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

- Основная часть лекции

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив студентов, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

- обращение к студентам с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;
  - организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;
  - постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;
  - индивидуальный стиль изложения материала;
  - обеспечение обратной связи.
- Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Студенты должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тоне.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий.

Решение ситуационных задач.

Вид практического занятия, на котором решаются компетентностно-ориентированные задачи, имеющие ярко выраженный практический характер и для решения которой необходимы предметные знания по дисциплине. Процесс решения ситуационной задачи соответствует схеме: знание–понимание–применение–анализ–синтез–оценка. При решении практических задач обучающийся понимает реальную цену знаниям.

11.3. 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.

Задания и требования к лабораторным работам размещены в Личном кабинете ГУАП в разделе дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе.

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;
- приборы и реактивы (при необходимости);
- задание;
- ход работы (при необходимости);
- контрольные примеры (при необходимости);
- выводы;

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе.

– Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 32 с.

– Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. URL: <http://ifguap.ru/tp/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

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

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

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] /

#### 11.5. 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.

#### 11.6. 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.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

#### 11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть")):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

Экзамен проводится в одной из следующих форм:

- в письменной форме в виде теста.

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации экзамен проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

Выполнение обучающимся лабораторных работ не в полном объеме может привести к понижению оценки за дисциплину из-за низкого уровня освоения компетенций:

- выполнение менее 75% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 1 балл;
- выполнение менее 50% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 2 балла;
- невыполнение лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 3 балла.

Выполнение курсовой работы оценивается по 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП":

- менее 55 - "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "отлично" (5).

Приблизительное распределение баллов за выполнение, оформление и защиту курсовой работы приведено в таблице 20.

Таблица 20 – Приблизительное распределение баллов за выполнение курсовой работы

№ п/п	Критерий	Баллы
1	Оформление пояснительной записки соответствует требованиям	5
2	Структура пояснительной записки соответствует требованиям	5
3	КР соответствует теме	5
4	Достижение целей и выполнение поставленных задач	5
5	Выполнение задания на библиографический поиск	5
6	Выполнение дополнительных требований и ограничений	10

7	Общий уровень выполнения КР	15
8	Самостоятельность выполнения КР	15
9	Выводы (заключение) по проделанной работе	10
10	Соблюдение допустимого объема пояснительной записки	5
11	Соблюдение выполнения сроков КР*	5
12	Уровень освоения компетенций	5
13	Защита КР	10
Итого		100

\* Пояснительная записка сдается на проверку не позднее, чем за неделю до защиты, которая проходит на зачетной неделе.

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации защита проводится с применением средств электронного обучения.

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