

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

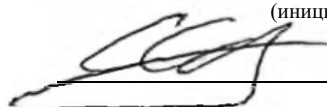
Руководитель образовательной программы

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«18» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические машины»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.06
Наименование направления подготовки/ специальности	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности/ специализации	Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

 18.02.2026
(подпись, дата)

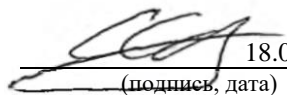
В.В. Булатов
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«18» февраля 2026 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32

к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

 18.02.2026
(подпись, дата)

С.В. Солёный
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

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

 18.02.2026
(подпись, дата)

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Электрические машины» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» направленности/специализации «Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-7 «Способен эксплуатировать робототехнические системы и комплексы»

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.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области теории электрических машин, изучение устройства, характеристик и особенностями их 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-7 Способен эксплуатировать робототехнические системы и комплексы	ПК-7.3.1 знает принципы работы, технические характеристики и особенности эксплуатации мехатронных систем и робототехнических комплексов ПК-7.В.1 владеет навыками эксплуатационного и сервисного обслуживания робототехнических систем и комплексов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»,
- «Электротехника»,
- «Механика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются 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
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34

Аудиторные занятия , всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
Самостоятельная работа , всего (час)	30	30
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

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) (час)	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 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	4		8		7
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	4		9		7
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	4		8		7

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	5		9		9
Итого в семестре:	17		34		30
Итого	17	0	34	0	30

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	Раздел 1. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии Тема 1.1. Электромеханические преобразователи энергии (ЭМПЭ): определение, классификация, области применения 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
2	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
3	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
4	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

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.	Испытания генератора постоянного тока независимого возбуждения	6	6	2
2.	Испытания генератора постоянного тока параллельного возбуждения	7	7	2
3.	Испытания двигателя постоянного тока независимого возбуждения	7	7	2
4.	Испытания асинхронных машин в режиме двигателя	7	7	3
5.	Испытания трансформаторов	7	7	3
Всего		34	34	

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

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
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	30	30

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в
п.п. разделов 6-11.

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)
URL: https://e.lanbook.com/book/429464	Сотников, В. В. Электрические машины : учебное пособие / В. В. Сотников. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 416 с.	
URL: https://e.lanbook.com/book/428339	Дробов, А. В. Электрические машины : учебное пособие / А. В. Дробов, В. Н. Галушко. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 320 с.	
621.313 В71	Вольдек А.И. Электрические машины, СПб: Питер 2007, 319 с.	8
621.314 Э 45	Мартынов А.А., Тимофеев С.С., Машины постоянного тока: учебное пособие СПб.: ГУАП, 2016	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
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

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	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)

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
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

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	Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Интерактивный мультисенсорный дисплей на перекатной стойке FocusTouch Диагональ 70" – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi.	21-21 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
2	Учебная аудитория для практических и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Специализированная мебель: технические средства обучения, служащие для представления учебной	31-02 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	информации аудитории; лабораторное оборудование по изучению электрических машин переменного тока (синхронный генератор, асинхронный двигатель, однофазный трансформатор) мощностью до 4 кВт, лабораторное оборудование по изучению электрических машин постоянного тока (параллельное, последовательное, независимое возбуждение) мощностью до 5 кВт.	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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.

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

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»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

Примечание: ** по решению кафедры процент правильно выполненных тестовых заданий может быть изменен.

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	Классификация электрических машин (ЭМ) по назначению, мощности, роду тока.	ПК-7.3.1
2	Принцип работы и устройство коллекторных машины постоянного тока.	ПК-7.3.1
3	Фундаментальные законы электромеханики. Закон Ампера. Закон Фарадея.	ПК-7.В.1
4	Э.Д.С. и момент машины постоянного тока.	ПК-7.3.1
5	Принцип образования петлевой обмотки.	ПК-7.3.1
6	Принцип образования волновой обмотки	ПК-7.В.1
7	Обмотки машин переменного тока, коэффициенты укорочения и распределения.	ПК-7.3.1
8	Магнитное поле машины постоянного тока в режиме холостого хода. Кривая намагничивания	ПК-7.3.1
9	Магнитное поле машины постоянного тока при нагрузке. Реакция якоря при щетках установленных на нейтрали.	ПК-7.В.1
10	Принцип образования сложной петлевой обмотки.	ПК-7.3.1
11	Классификация генераторов постоянного тока.	ПК-7.3.1
12	Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.	ПК-7.В.1
14	Условия самовозбуждения генераторов.	ПК-7.3.1
15	Регулирование напряжения генераторов постоянного тока	ПК-7.3.1
16	Энергетическая диаграмма машины постоянного тока для генераторного режима.	ПК-7.В.1
17	Энергетическая диаграмма машины постоянного тока для двигательного режима	ПК-7.3.1
18	Характеристики двигателя с независимым возбуждением, .	ПК-7.3.1
19	Управление скоростью и моментом двигателей постоянного тока .	ПК-7.В.1
20	Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока	ПК-7.3.1
21	Схемы регулирования частоты вращения двигателей	ПК-7.3.1

	постоянного тока.	
22	Особенности конструкции асинхронных двигателей автоматики, моментные двигатели.	ПК-7.В.1
23	Образование вращающегося магнитного поля в трехфазной электрической машине.	ПК-7.3.1
24	Образование вращающегося магнитного поля в двухфазной электрической машине	ПК-7.3.1
25	Принцип работы и устройство асинхронной машины.	ПК-7.В.1
26	Принцип действия асинхронного двигателя. Механическая характеристика.	ПК-7.3.1
27	Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.	ПК-7.3.1
28	Выражения для момента асинхронной машины.	ПК-7.В.1
29	Механическая характеристика асинхронной машины. Устойчивость работы асинхронного двигателя..	ПК-7.3.1
30	Способы пуска асинхронного двигателя.	ПК-7.3.1
31	Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.	ПК-7.В.1
32	Принцип действия и разновидности синхронных двигателей, способы запуска.	ПК-7.3.1
33	Синхронные генераторы, принцип действия, управление напряжением.	ПК-7.3.1
34	Синхронный двигатель. Особенности конструкции.	ПК-7.В.1
35	Реактивный синхронный двигатель. Конструкция. Моментная характеристика	ПК-7.3.1
36	Принцип действия гистерезисного электродвигателя. Особенности конструкции и управления.	ПК-7.3.1
37	Принцип действия бесконтактного двигателя постоянного тока. Особенности управления.	ПК-7.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 выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

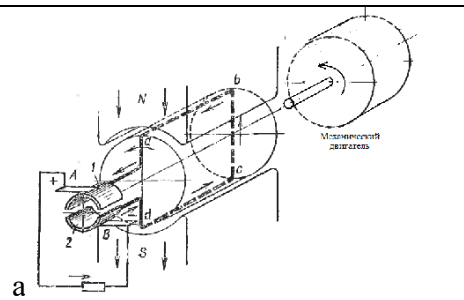
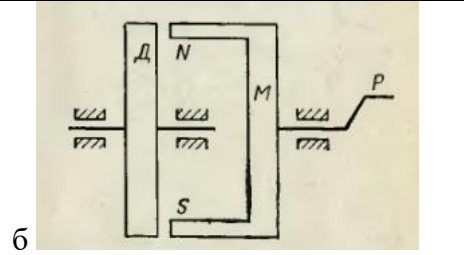
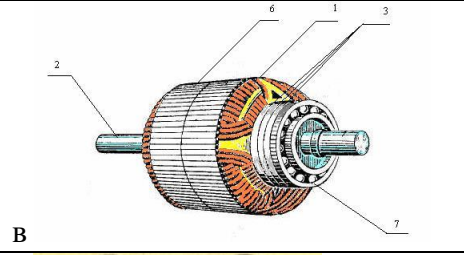
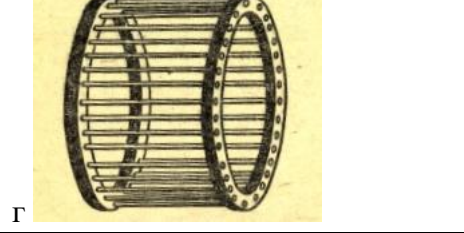
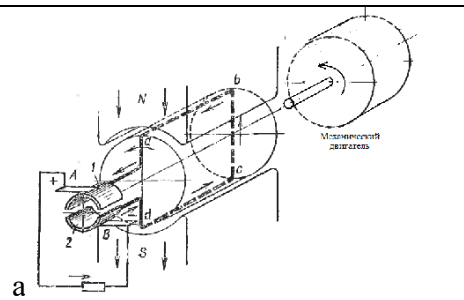
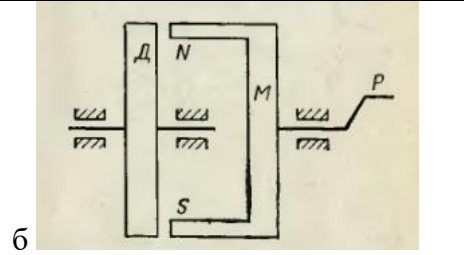
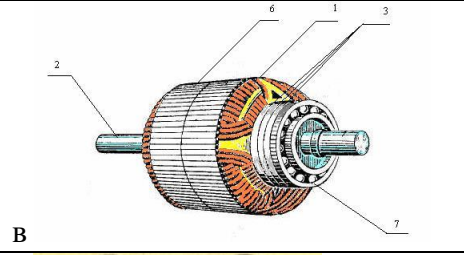
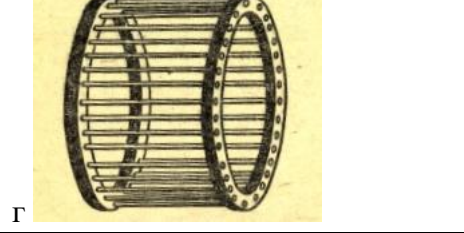
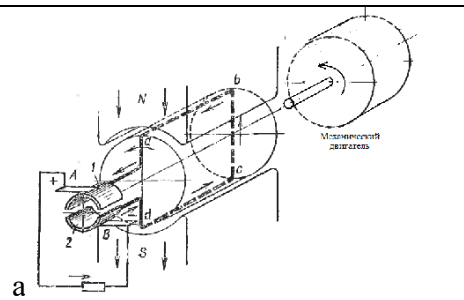
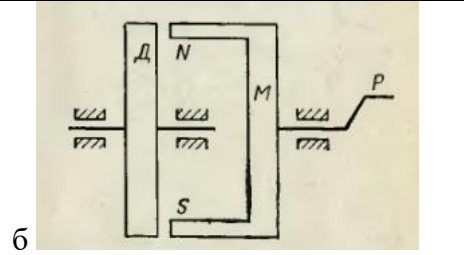
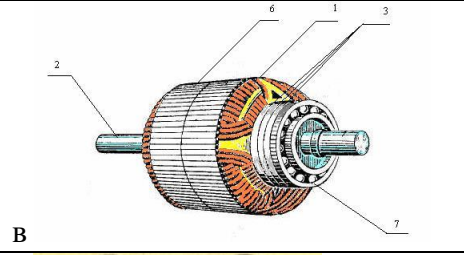
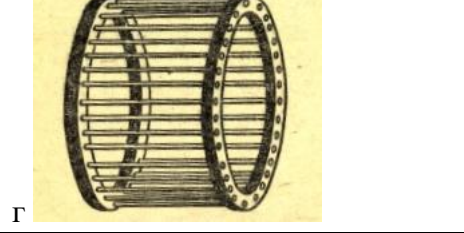
Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

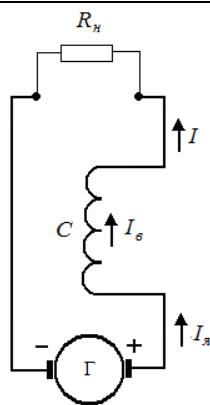
№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

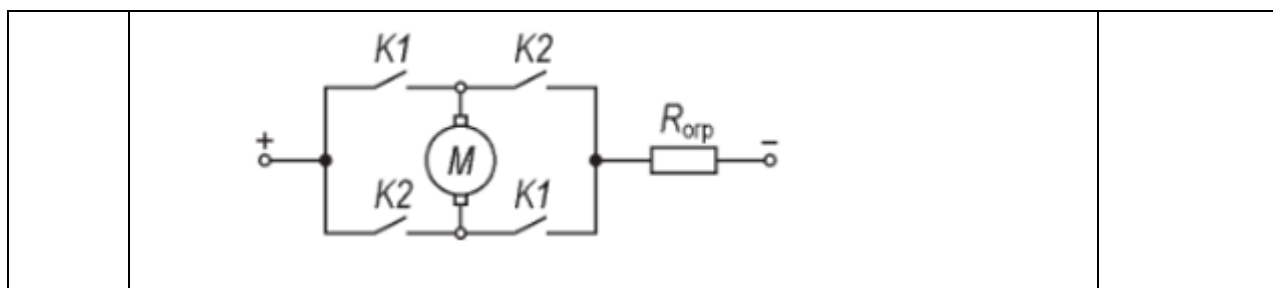
Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	<p>Формула ЭДС машины постоянного тока</p> <p>а) $E = CE\Phi U$</p> <p>б) $E = CE\omega M$</p> <p>в) $E = CE\Phi\omega$</p>	ПК-7.3.1

	г) $E = CE\Phi I - U/R$									
2.	<p>Расположите в правильном порядке этапов расчета электрической машины постоянного тока</p> <ol style="list-style-type: none">1. Определение параметров магнитной цепи2. Выбор главных размеров3. Расчет обмотки возбуждения4. Тепловой и вентиляционный расчет5. Расчет обмотки якоря6. Расчет коллектора и щеточного узла7. Расчет потерь и КПД	ПК-7.3.1								
3.	<p>Какие два из следующих утверждений об асинхронном двигателе являются верными?</p> <p>а) скорость вращения ротора в двигательном режиме всегда больше синхронной скорости</p> <p>б) для реверса двигателя необходимо изменить порядок чередования фаз на статоре, поменяв местами все три фазы</p> <p>в) момент асинхронного двигателя пропорционален скольжению при любых нагрузках</p> <p>г) скольжение в режиме холостого хода близко к нулю</p>	ПК-7.3.1								
4.	<p>Установите соответствие</p> <table><tr><td>1. Асинхронная машина с фазным ротором</td><td></td></tr><tr><td>2. Асинхронная машина с короткозамкнутым ротором</td><td></td></tr><tr><td>3. Генератор постоянного тока</td><td></td></tr><tr><td>4. Опыт Арго</td><td></td></tr></table>	1. Асинхронная машина с фазным ротором		2. Асинхронная машина с короткозамкнутым ротором		3. Генератор постоянного тока		4. Опыт Арго		ПК-7.3.1
1. Асинхронная машина с фазным ротором										
2. Асинхронная машина с короткозамкнутым ротором										
3. Генератор постоянного тока										
4. Опыт Арго										
5.	<p>Что отображает данная схема?</p>	ПК-7.3.1								

										
6.	Формулы ЭДС обмотки статора машины переменного тока а) $E=4,44 \cdot k \cdot f \cdot \Phi \cdot w$ б) $E=C_E \cdot \Phi \cdot n$ в) $E=IU \cdot \cos \varphi$ г) $E=k \cdot \Phi \cdot \omega$	ПК-7. В.1								
7.	Какие из перечисленных утверждений верны для генератора постоянного тока с независимым возбуждением? а) ЭДС якоря прямо пропорциональна частоте вращения и магнитному потоку б) Напряжение на зажимах генератора при нагрузке всегда больше его ЭДС в) Внешняя характеристика (зависимость напряжения от тока нагрузки) имеет падающий вид г) Для регулирования напряжения достаточно изменить только частоту вращения якоря	ПК-7. В.1								
8.	Расположите в правильном порядке этапы технического обслуживания асинхронного двигателя 1. Измерение сопротивления изоляции обмоток мегаомметром 2. Визуальный осмотр корпуса, крышек, вентилятора 3. Проверка состояния подшипников и замена смазки 4. Пробный пуск двигателя на холостом ходу 5. Очистка внутренних поверхностей от пыли и грязи 6. Проверка воздушного зазора и центровки вала 7. Измерение тока и вибрации под рабочей нагрузкой	ПК-7. В.1								
9.	Установите соответствие <table><tr><td>1. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором</td><td>а) имеет скользящие контакты (щетki и кольца) для подвода тока к ротору</td></tr><tr><td>2. Синхронный генератор</td><td>б) Обмотка ротора выполнена в виде «беличьей клетки» и не требует внешних контактов</td></tr><tr><td>3. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением</td><td>в) Частота вращения ротора строго равна синхронной частоте</td></tr><tr><td>4. Асинхронный двигатель с фазным ротором</td><td>г) Напряжение на зажимах меньше ЭДС якоря на величину падения напряжения в цепи якоря</td></tr></table>	1. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	а) имеет скользящие контакты (щетki и кольца) для подвода тока к ротору	2. Синхронный генератор	б) Обмотка ротора выполнена в виде «беличьей клетки» и не требует внешних контактов	3. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением	в) Частота вращения ротора строго равна синхронной частоте	4. Асинхронный двигатель с фазным ротором	г) Напряжение на зажимах меньше ЭДС якоря на величину падения напряжения в цепи якоря	ПК-7. В.1
1. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	а) имеет скользящие контакты (щетki и кольца) для подвода тока к ротору									
2. Синхронный генератор	б) Обмотка ротора выполнена в виде «беличьей клетки» и не требует внешних контактов									
3. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением	в) Частота вращения ротора строго равна синхронной частоте									
4. Асинхронный двигатель с фазным ротором	г) Напряжение на зажимах меньше ЭДС якоря на величину падения напряжения в цепи якоря									
10.	Что представлено на рисунке?	ПК-7. В.1								



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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Введение.

- Общие вопросы электромеханического преобразования энергии.
- Общие вопросы электрических аппаратов.
- Вопросы теории машин постоянного тока.
- Вопросы теории асинхронных машин и трансформаторов.
- Вопросы теории синхронных машин.
- Вопросы теории электрических микромашин.
- Вопросы теории информационных электрических машин.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах.

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено.

11.4. 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 делятся на подгруппы по 4-6 человека в каждой. Перед выполнением лабораторной работы подгруппа студентов получает задание и инструктаж по технике безопасности от преподавателя. Ввиду сложности оборудования лабораторные работы выполняются под наблюдением и руководством преподавателя.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

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

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать:

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

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. 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.

11.7. 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.

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.

11.8. 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».

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