

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

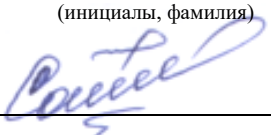
Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
О.Я. Солёная

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
  
(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


«Проектный семинар»  
(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

\_\_\_\_\_  
К.Т.Н., доц.  
(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
С.В. Солёный  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«26» июня 2024 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 32

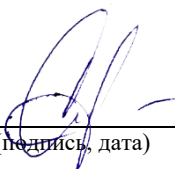
\_\_\_\_\_  
К.Т.Н., доц.  
(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
  
(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 «Проектный семинар» 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:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»

УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»

ПК-2 «Способен участвовать в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в профессиональной деятельности»

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 профессионально ориентированными и специальными дисциплинами по направлению электроэнергетика и электротехника.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине русский.

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью проведения междисциплинарного проекта является закрепление теоретических знаний, полученных при освоении профессионально ориентированных и специальных дисциплин по направлению электроэнергетика и электротехника. Приобретение студентами практических навыков и опыта при решении задач в области конструирования и технологии производства электротехнических электромеханических устройств и комплексов как необходимой базы для последующей подготовки по специальности.

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
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.Д.1 формулирует совокупность задач, которые необходимо решить для достижения поставленной цели УК-2.Д.2 определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач УК-2.Д.3 выбирает оптимальный способ решения задач с учетом действующих правовых норм, ресурсов и ограничений УК-2.Д.4 выдвигает альтернативные варианты действий для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.Д.1 взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной цели УК-3.Д.2 использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.Д.1 планирует собственное время УК-6.Д.2 ставит себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, применяет методики самоконтроля, саморазвития и самообразования
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен участвовать в	ПК-2.Д.2 участвует в планировании, подготовке и выполнении прикладных

	научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в профессиональной деятельности	научных исследований по заданной методике
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.3 использует средства автоматизированного проектирования для оформления рабочей документации объектов профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Автоматизация расчета и проектирования технических систем»,
- «Силовая электроника»,
- «Проектирование вторичных источников питания».

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

- «Выпускная квалификационная работа»,

## 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
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	2/ 72	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	6	6
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	55	55

<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.
---	------------	------------

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)
<b>Семестр 4</b>					
Раздел 1. Основы электроэнергетики		2			11
Раздел 2. Измерительные устройства		4			11
Раздел 3. Релейная защита		4			11
Раздел 4. Системы электроснабжения		4			11
Раздел 5. Защита электрических машин		3			11
Итого в семестре:		17			55
Итого	0	17	0	0	55

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>Учебным планом не предусмотрено</b>

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
<b>Семестр 4</b>					
1	Выбор измерительных устройств	Ситуационные задачи	2	2	1
2	Расчет нагрузок	Ситуационные задачи	4	4	2
3	Выбор электрического оборудования	Ситуационные задачи	4	4	3
4	Проектирование системы электроснабжения	Ситуационные задачи	4	4	4

5	Аппараты защиты	Ситуационные задачи	3	3	5
Всего			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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение 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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	25	25
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	15	15
Всего:	55	55

#### 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)
	Под редакцией Ю.К. Розанова. Электрические и электронные аппараты. Москва, Информэлектро, 2001.	
	Б.Э. Фридман. Электромагнитное поле в проводниках. Текст лекций. Санкт-Петербург, ГУАП, 2011	
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 36с	16

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
	Не предусмотрено

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	31-03

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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты

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> <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>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охарактеризуйте понятие электроэнергетической системы.</li> <li>2. Назначение и типы электрических станций.</li> <li>3. Назначение и типы электрических подстанций.</li> <li>4. Виды распределительных устройств трансформаторных подстанций.</li> <li>5. Классификация потребителей электрической энергии по категориям надежности питания.</li> <li>6. Что понимается под установившимся режимом электрической системы?</li> </ol>	УК-2.Д.1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем обусловлена целесообразность применения устройства АВР в схемах электроснабжения потребителей II категории надежности?</li> <li>2. Сопоставьте радиальные и магистральные схемы сети по бесперебойности питания.</li> <li>3. Охарактеризуйте условия параллельной работы трансформаторов, приведите схему подключения.</li> <li>4. Требования к схемам электроснабжения и устройствам автоматики потребителей электрической энергии в зависимости от их категории надежности.</li> <li>5. Радиальные и магистральные схемы электроснабжения. Достоинства и недостатки.</li> </ol>	УК-2.Д.2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и устройство защитного заземления.</li> <li>2. Особенности выбора места, числа и мощности цеховых комплектных ТП.</li> <li>3. Охарактеризуйте понятие максимальной расчетной нагрузки электроприемников.</li> <li>4. Что понимается под резервированием в системах электроснабжения?</li> </ol>	УК-2.Д.3

	<p>5. Характеристика электроприемников по бесперебойности электроснабжения.</p> <p>6. Основные требования, предъявляемые к надежности систем электроснабжения</p>	
	<p>1 Электрические аппараты. Определение, классификация</p> <p>2 Проникновение одномерного электромагнитного поля в проводящее полупространство. Определение термина "глубина скинслоя". Линейная плотность тока</p> <p>3 Резко-выраженный поверхностный эффект и идеальный поверхностный эффект в проводниках сложной формы. Поле линейного провода с током около идеально проводящей полуплоскости. Эффект близости</p> <p>4 Источники теплоты в электрических аппаратах. Коэффициент поверхностного эффекта, коэффициент близости, коэффициент добавочных потерь. Потери в магнитопроводах.</p> <p>5 Проблемы тепловых потерь в электрических аппаратах. Пути уменьшения мощности источников теплоты</p>	УК-2.Д.4
	<p>1 Контактные явления. Термины: раствор контакта; провал контакта; кажущаяся контактная поверхность; поверхность, воспринимающая усилие; альфа-пятна. Формула Хольма для сопротивления стягивания</p> <p>2 Нагрев контактного пятна. Напряжение размягчения, плавления и кипения контактных материалов</p> <p>3 Электродинамические силы в контактах. Сила стягивающего эффекта. Контурные силы</p> <p>4 Режимы работы контактов. Характер сигнала при срабатывании контактного датчика. Отключение электрической цепи. Условия образования дугового разряда при размыкании электрической цепи. Методы уменьшения электрической эрозии контактов</p> <p>5 Объемные электродинамические силы. Определение электродинамической силы по значениям векторов магнитного поля на поверхности тела. Давление электродинамических сил при резковыраженном поверхностном эффекте</p> <p>6 Энергетический метод определения электродинамических сил. Применение уравнений Лагранжа II-го рода для вывода уравнений движения проводящего тела под действием электродинамических сил. Разряд конденсатора на рельсотрон.</p>	УК-3.Д.1
	<p>1. Что характеризует коэффициент загрузки трансформатора? Допустимые диапазоны величин.</p> <p>2. Что характеризует коэффициент использования электроприемника?</p> <p>3. Что характеризует эффективное число электроприемников?</p> <p>4. Какие коэффициенты характеризуют режимы работы электроприемников?</p> <p>5. Требования к автоматическим средствам защиты систем электроснабжения в зависимости от категории надёжности</p>	УК-3.Д.2

	потребителей.	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды конфигурации схем электроснабжения. Достоинства и недостатки.</li> <li>2. Селективность средств защиты в схемах электроснабжения.</li> <li>3. Принцип действия и особенности применения АВР и АПВ. 47. В каких случаях работает противоаварийная автоматика АРВ и АЧР?</li> <li>4. Режимы работы нейтрали трансформаторов в системах электроснабжения.</li> <li>5. Основные виды и действие токов КЗ.</li> <li>6. Назначение компенсирующих устройств в системах электроснабжения.</li> </ol>	УК-6.Д.1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация электрических машин (ЭМ) по назначению, мощности, роду тока.</li> <li>2. Принципиальная конструктивная схема и основные типы магнитопроводов ЭМ.</li> <li>3. Активные материалы, применяемые в электромашиностроении.</li> <li>4. Потери мощности в ЭМ, к.п.д.</li> <li>5. Закон электромагнитной индукции применительно к электрическим машинам.</li> <li>6. Принцип работы и устройство машины постоянного тока. Э.Д.С. и момент машины постоянного тока.</li> <li>7. Принцип образования простой петлевой обмотки.</li> <li>8. Принцип образования простой волновой обмотки</li> </ol>	УК-6.Д.2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Намагничивающая сила концентрической и распределенной обмоток.</li> <li>2. Общие выражения для э.д.с. и н.с. однофазной обмотки.</li> <li>3. Образование вращающегося магнитного поля в трехфазной и двухфазной машинах.</li> <li>4. Принцип работы и устройство асинхронной машины.</li> <li>5. Асинхронная машина при неподвижном роторе в режиме холостого хода.</li> </ol>	ПК-2.Д.2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Асинхронная машина при неподвижном роторе под нагрузкой.</li> <li>2. Э.Д.С. и токи ротора АМ при вращающемся роторе.</li> <li>3. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.</li> <li>4. Схемы замещения асинхронной машины.</li> <li>5. Выражения для момента асинхронной машины.</li> <li>6. Механическая характеристика асинхронной машины.</li> <li>7. Обоснование круговой диаграммы асинхронной машины.</li> <li>8. Определение основных величин, характеризующих асинхронный двигатель, по круговой диаграмме.</li> <li>9. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.</li> <li>10. Устойчивость работы АД.</li> <li>11. Способы пуска асинхронного двигателя</li> </ol>	ПК-3.Д.1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Теплопроводность. Гипотеза Фурье и вывод уравнения распространения тепла в плоской стенке, разделяющей две среды с разной температурой</li> <li>2 Конвекция. Тепловое излучение. Упрощенная формула</li> </ol>	ПК-3.Д.3

	<p>Ньютона для явлений конвекции и излучения.          Коэффициент теплоотдачи. Выбор сечения проводника для длительного режима работы.          3 Нагрев цилиндрической катушки. Определение распределения температуры по сечению катушки с учетом теплопроводности замещающего тела катушки и теплоотдачи с наружной поверхности катушки.          4 Нагрев электрических аппаратов в переходных режимах. Повторно кратковременный режим работы.          5 Термическая стойкость электрических аппаратов.          Адиабатический режим нагрева. Интеграл действия тока и интеграл действия плотности тока. Кривые адиабатического нагрева для проводниковых материалов</p>	
--	--	--

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
	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
	<p>1 Электродинамические силы, действующие на отрезки бесконечно тонких проводников с током в магнитном поле. Закон Био-СавараЛапласа. Усилия, действующие на параллельные проводники, взаимно перпендикулярные проводники, на траверсу, соединяющую параллельные проводники. Усилие в витке с током. Электродинамические силы между двумя витками с током, расположенными на одной оси и лежащими в параллельных плоскостях. Усилие в месте изменения сечения проводника</p> <p>2 Силы в системе с ферромагнитными проводниками. Преломление линий векторов статического магнитного поля на границе двух сред с различными магнитными проницаемостями. Метод зеркальных отражений для расчета магнитного поля в окрестности плоской границы ферромагнетика. Силы, действующие на провод с током и виток с током, расположенные около ферромагнитного полупространства. Работа стальной дугогасительной решетки электрического аппарата</p> <p>3 Общие законы коммутации электрической цепи. Идеальный электрический ключ и его вольтамперная характеристика. Энергетические оценки при коммутации активного сопротивления, емкости и индуктивности.</p> <p>4 Включение электрической R-L цепи на постоянном и переменном токе. Отключение электрической цепи. Восстановление напряжения при размыкании идеального ключа в цепи постоянного тока</p>	<p>УК-2          УК-3          УК-6          ПК-2          ПК-3</p>

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

Целью проведения междисциплинарного проекта является закрепление теоретических знаний, полученных при освоении профессионально ориентированных и специальных дисциплин по направлению электроэнергетика и электротехника. Приобретение студентами практических навыков и опыта при решении задач в области конструирования и технологии производства электротехнических электромеханических устройств и комплексов как необходимой базы для последующей подготовки по специальности.

##### 11.1. 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

1. Все студенты должны быть ознакомлены с темами практических занятий, приведенными в таблице 5

2. Практические занятия целесообразно проводить по темам, предварительно изученными студентами на лекциях или самостоятельно.

3. С целью повышения эффективности практических занятий необходимо изучение каждой темы сопровождать решением задач. Темы практических занятий и номера заданий приведены в таблице 5

##### 11.2. 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.

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.

#### 11.3. 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 практических работ, приведенных в таблице 5. Оценивание текущего контроля успеваемости, оценивается по системе зачет/ не зачет. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации. Результаты текущего контроля могут учитываться при проведении промежуточной аттестации.

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

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

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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. Список вопросов (таблица 16) к промежуточной аттестации утверждается кафедрой и выдается студентам для ознакомления. 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