


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

Кафедра №32

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
проф. д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)

А.Л. Ронжин
(подпись)
«27» мая 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Обеспечение безопасности функционирования специальных
электромеханических систем»
(Название дисциплины)

Код направления	13.05.02
Наименование направления/ специальности	Специальные электромеханические системы
Наименование направленности	Электромеханические системы специальных устройств и изделий
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2019 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)
Ст. преподаватель каф. № 32
должность, уч. степень, звание


22.05.2019
подпись, дата

О.Б. Чернышева
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 32
« 22 » мая 2019 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32
проф. д.т.н., проф.
должность, уч. степень, звание


22.05.2019
подпись, дата

А.Л. Ронжин
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 13.05.02(01)
доц., к.т.н., доц.
должность, уч. степень, звание


22.05.2019
подпись, дата

С.В. Солёный
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 3 по методической работе

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


22.05.2019
подпись, дата

М.В. Бураков
инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Обеспечение безопасности функционирования специальных электромеханических систем» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 13.05.02 «Специальные электромеханические системы» направленность «Электромеханические системы специальных устройств и изделий». Дисциплина реализуется кафедрой №32.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-1.3 «способность в соответствии с нормативно-технической документацией организовывать выполнение основных эксплуатационно-технических мероприятий эксплуатации специальных устройств и изделий».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными видами устройств релейной защиты и автоматики для элементов систем электроснабжения промышленных предприятий: высоковольтных линий, трансформаторов и электродвигателей, схемами устройств и их работой.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, 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 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью данной дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний и навыков по безопасному функционированию специальных электромеханических систем в соответствии с нормативно-технической документацией, по основам обеспечения безопасной работы обслуживающего персонала, а также по организации безопасной эксплуатации электроустановок.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПСК-1.3 «способность в соответствии с нормативно-технической документацией организовывать выполнение основных эксплуатационно-технических мероприятий эксплуатации специальных устройств и изделий»:

знать – нормативно-техническую документацию безопасного функционирования и эксплуатации специальных устройств и изделий;

уметь - организовывать выполнение основных эксплуатационно-технических мероприятий эксплуатации специальных устройств и изделий;

владеть навыками – применения на практике основных положений безопасного функционирования специальных устройств и изделий;

иметь опыт деятельности – в организации безопасной эксплуатации и функционирования специальных устройств и систем.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Интеллектуальные системы управления летательных аппаратов;
- Цифровые системы управления;
- Теория автоматического управления;
- Электрические и электронные аппараты.

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

- Преддипломная практика;
- Дипломное проектирование.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№10
1	2	3

Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
Аудиторные занятия , всего час., В том числе	36	36
лекции (Л), (час)	12	12
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	12	12
лабораторные работы (ЛР), (час)	12	12
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего	72	72
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 10					
Раздел 1. Общие требования электробезопасности Тема 1.1. Введение. Общие требования электробезопасности	2				15
Раздел 2. Общие сведения по безопасности электроустановок Тема 2.1 Защитное заземление. Защитное зануление. Тема 2.2 Общие сведения о релейной защите. Источники оперативного тока и их характеристики. Максимальные токовые защиты. Токовые направленные защиты. Токовая отсечка.	2 2	4	4		30
Раздел 3. Защита электрооборудования. Тема 3.1 Защита трансформаторов от междуфазных КЗ в обмотках и на выводах. Тема 3.2 Электрический привод.	2	4	4		

Безопасность обслуживания. Взрывобезопасность электрических установок. Защита генераторов и электродвигателей.	2				
Раздел 4. Организация безопасной эксплуатации электроустановок					27
Тема 4.1 Организационные мероприятия при выполнении работ в электроустановках. Организация безопасной эксплуатации электроустановок	2	4	4		
Итого в семестре:	12	12	12		72
Итого:	12	12	12	0	72

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Тема 1.1	Общие требования электробезопасности. Нормативно-техническая документация. Понятие об электробезопасности. Факторы, определяющие исход поражения. Классификация помещений (условий работ) по опасности поражения электрическим током. Программа обследования состояния техники безопасности при эксплуатации электроустановок.
Тема 2.1	Назначение, принцип действия и область применения заземления. Типы заземляющих устройств. Выполнение заземляющих устройств. Расчет защитного заземления. Эксплуатация заземляющих устройств. Назначение, принцип действия и область применения зануления. Назначение отдельных элементов схемы зануления.. Расчет зануления. Выполнение системы зануления.
Тема 2.2	Основные требования к противоаварийному управлению. Функции и технические характеристики РЗ. Принципы выполнения релейной защиты. Источники оперативного тока и их характеристика. Назначение источников оперативного тока. Постоянный оперативный ток. Переменный оперативный ток. Выпрямленный оперативный ток. Основные требования, предъявляемые к релейной защите. Максимальная токовая защита. Принцип действия и селективность МТЗ. Выбор тока срабатывания. Выбор выдержки времени. Схемы МТЗ. Согласование защит по чувствительности. Оценка МТЗ. Назначение и принцип действия токовых отсечек. Мгновенные токовые отсечки на линиях с односторонним и двусторонним питанием. Токовые отсечки с

	выдержкой времени. Оценка токовых отсечек.
Тема 3.1	Основные виды повреждений и аномальных режимов работы трансформаторов. Защита трансформаторов от междуфазных КЗ в обмотках и на выводах. Виды защит. Токи небаланса в дифференциальной защите трансформаторов. Расчет дифференциальной защиты трансформаторов.
Тема 3.2	Общие сведения. Нагрев и охлаждение двигателей. Режимы работы электрического привода. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте электрических машин. Коэффициент мощности электрических установок. Компенсация реактивной мощности. Взрывоопасные зоны. Сведения о взрывоопасных смесях и веществах. Выбор и защита электрооборудования во взрывоопасных зонах. Защита генераторов и электродвигателей. Газовая и дифференциальная защиты. Резервные защиты. Защита генераторов от токов обратной последовательности.
Тема 4.1	Общая характеристика персонала. Задачи электротехнического персонала. Формы работы с персоналом. Общая характеристика организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность работ. Квалификационные группы по электробезопасности. Оперативное обслуживание действующих электроустановок. Меры безопасности при функционировании электрических машин, силовых трансформаторов и автотрансформаторов, оборудования распределительных устройств. Средства защиты, используемые при осмотрах и обслуживании электрооборудования.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 10				
1	Расчет зануления. Расчет на отключающую способность. Расчет сопротивления заземления нейтрали.	Решение типовых задач	4	2.1
2	Схема и расчет дифференциальной защиты двухобмоточного трансформатора	Решение типовых задач	4	3.1
3	Организация безопасной	Решение ситуационных задач	4	4.1

	эксплуатации электроустановок			
			Всего:	12

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 10			
1	Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора	3	3.1
2	Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	3	3.2
3	Исследование вращающихся трансформаторов	3	3.2
4	Исследование асинхронных тахогенераторов	3	3.2
Всего:		12	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 10, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	72	72
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	72	72
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)		
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

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

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

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Калиничева О.А. Основы безопасности электроустановок: учебное пособие. – Архангельск: САФУ, 2015	
620 К 17	Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник / И. В. Бабайцев [и др.] ; ред. Б. С. Мастрюков. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2014.	26
	Киреева Э.А., Цырук С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем. Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2010	
629.7 Ш 55	Шибанов, Г. П. Безопасность жизнедеятельности в авиакосмической отрасли [Текст] : учебник / Г. П. Шибанов, В. П. Мельников ; ред. В. П. Мельников. - М. : Академия, 2011.	5

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Беляков Ю.С. Релейная защита, автоматика и телемеханика	

	электроэнергетических систем и систем электроснабжения потребителей. Краткий курс. Конспект лекций. - Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2012.	
	Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2010	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
URL:http://194.226.30/32/book.htm	Библиотека Администрации Президента РФ [Электронный ресурс]
URL:http://imin.urfu.ac.ru	Виртуальные библиотеки [Электронный ресурс].
URL:http://www.rsl.ru	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://web.ido.ru	Электронная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://gpntb.ru	Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс].
http://window.edu.ru/	Информационный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Solid Works

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	21-28
5	Специализированная лаборатория	21-19

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПСК-1.3	«способность в соответствии с нормативно-технической документацией организовывать выполнение основных эксплуатационно-технических мероприятий эксплуатации специальных устройств и изделий»
10	Обеспечение безопасности функционирования специальных электромеханических систем

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;

		<ul style="list-style-type: none"> - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общие требования электробезопасности. Нормативно-техническая документация. Понятие об электробезопасности. Факторы, определяющие исход поражения. 2. Классификация помещений (условий работ) по опасности поражения электрическим током. 3. Программа обследования состояния техники безопасности при эксплуатации электроустановок. 4. Назначение, принцип действия и область применения заземления. Типы

- заземляющих устройств. Выполнение заземляющих устройств.
5. Расчет защитного заземления. Эксплуатация заземляющих устройств.
 6. Назначение, принцип действия и область применения зануления. Назначение отдельных элементов схемы зануления.
 7. Расчет зануления. Выполнение системы зануления.
 8. Основные требования к противоаварийному управлению.
 9. Функции и технические характеристики РЗ. Принципы выполнения релейной защиты.
 10. Источники оперативного тока и их характеристика. Назначение источников оперативного тока.
 11. Постоянный и переменный оперативный ток.
 12. Выпрямленный оперативный ток. Основные требования, предъявляемые к релейной защите.
 13. Максимальная токовая защита. Принцип действия и селективность МТЗ.
 14. Выбор тока срабатывания. Выбор выдержки времени. Схемы МТЗ. Согласование защит по чувствительности. Оценка МТЗ.
 15. Назначение и принцип действия токовых отсеков. Мгновенные токовые отсеки на линиях с односторонним и двусторонним питанием.
 16. Назначение и принцип действия токовых отсеков. Токовые отсеки с выдержкой времени. Оценка токовых отсеков.
 17. Основные виды повреждений и аномальных режимов работы трансформаторов.
 18. Защита трансформаторов от междуфазных КЗ в обмотках и на выводах. Виды защит.
 19. Токи небаланса в дифференциальной защите трансформаторов. Расчет дифференциальной защиты трансформаторов.
 20. Нагрев и охлаждение двигателей. Способы контроля.
 21. Режимы работы электрического привода.
 22. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте электрических машин. Коэффициент мощности электрических установок. Компенсация реактивной мощности.
 23. Взрывоопасные зоны. Взрывоопасные смеси и вещества. Выбор и защита электрооборудования во взрывоопасных зонах.
 24. Защита генераторов и электродвигателей. Газовая и дифференциальная защиты.
 25. Резервные защиты.
 26. Защита генераторов от токов обратной последовательности. Вибрация

	<p>электрических машин. Причины и средства снижения вибрации.</p> <p>27. Отрицательные последствия вибрации машин. Контроль сопротивления изоляции подшипников электрических машин.</p> <p>28. Общая характеристика персонала. Задачи электротехнического персонала. Формы работы с персоналом.</p> <p>29. Общая характеристика организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.</p> <p>30. Порядок организации работ в электроустановках по распоряжению. Порядок организации работ в электроустановках, выполняемых в порядке текущей эксплуатации. Работники, ответственные за безопасное ведение работ.</p> <p>31. Общие положения. Квалификационные группы по электробезопасности. Оперативное обслуживание действующих электроустановок.</p> <p>32. Меры безопасности при функционировании электрических машин, силовых трансформаторов и автотрансформаторов, оборудования распределительных устройств.</p> <p>33. Средства защиты, используемые при осмотрах и обслуживании электрооборудования.</p>
--	---

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

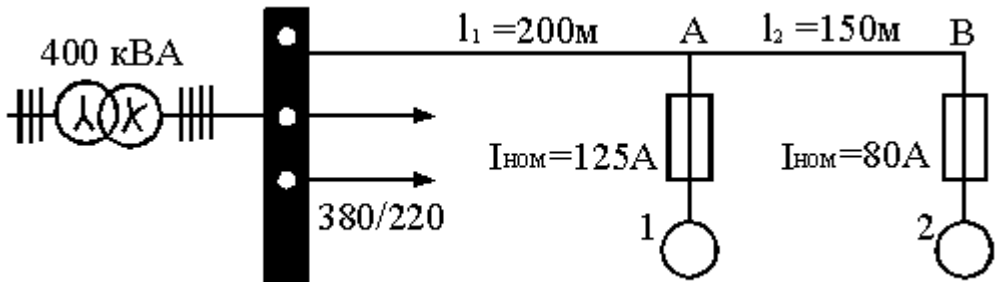
№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	<ol style="list-style-type: none"> 1. С какой целью выполняется дополнительная изоляция? 2. В чём различие между двойной и усиленной изоляцией? 3. Что означает размещение вне зоны досягаемости? 4. С какой целью выполняют заземление электроустановок?

5. Какой принцип действия зануления?
6. В чём отличие защитного заземления и зануления?
7. В чём различие между автоматическими выключателями и устройствами защитного отключения?
8. Что такое дифференциальный ток?
9. Какие средства защиты относятся к электрозащитным?
10. Перечислите основные и дополнительные электрозащитные средства в электроустановках до 1000 В?
11. Перечислите основные и дополнительные электрозащитные средства в электроустановках свыше 1000 В?
12. Чем отличаются дополнительные электрозащитные средства от основных?
13. Какие средства защиты относятся к индивидуальным?
14. Какие требования предъявляются к содержанию и хранению средств защиты.
15. Какой порядок использования средств защиты?
16. Для каких целей предназначены переносные заземления и каковы правила эксплуатации переносных заземлений?
17. Как разделяются электроустановки в отношении мер электробезопасности?
18. Какое цветовое и буквенное обозначение нулевых рабочих и нулевых защитных проводников?
19. Что понимается под глухозаземленной и изолированной нейтралью?
20. Что не допускается использовать в качестве РЕ-проводников?
21. В каких случаях допускается совмещение защитного (РЕ) и нулевого рабочего (N) проводников в одном проводнике (PEN-проводник) в системе TN?
22. Приведите типы систем заземления в электроустановках до 1000 В.
23. Какие защиты должны применяться в системах TN-C, TN –S, TN-CS, TT, IT для обеспечения электробезопасности?
24. Объясните назначение, принцип действия и область применения защитного заземления (со схемами).

	<p>25. Кто относится к электротехническому, электротехнологическому и неэлектротехническому персоналу?</p> <p>26. Какие обязательные формы работы проводятся с административно-техническим, оперативным, ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом?</p> <p>27. Каковы сроки очередных проверок знаний у персонала, эксплуатирующего электроустановки напряжением до 1000В и выше?</p> <p>28. Как осуществляется подготовка персонала к присвоению I группы по электробезопасности?</p> <p>29. Какую группу по электробезопасности должен иметь специалист по охране труда, контролирующий электроустановки?</p> <p>30. Какие существуют виды инструктажей по безопасности труда?</p> <p>31. Какие существуют виды проверки знаний работников, связанных с обслуживанием электроустановок и каков порядок первичной проверки знаний?</p> <p>32. Каков состав комиссии по проверке знаний электротехнического персонала?</p>
--	--

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1	Расчет контурного защитного заземления в цехах с электроустановками напряжением до 1000В.
2	<p>Проверить, удовлетворяет ли отключающей способности по схеме выбранное сечение нулевого провода линии, показанной на рис. 1. Линия 380/220В с медными проводами $3 \times 25 + 1 \times 16 \text{ мм}^2$. питается от трансформатора 400кВА.</p> 
3	Паспортные данные трансформатора. $S = 40 \text{ МВА}$, $U_{нв} = 115 \text{ кВ} \pm 8 \cdot 1.5$, $U_{нн} = 10.5 \text{ кВ}$, $u_k = 10.5 \%$. Группа соединения обмоток – $Y/\Delta-11$. Электрическая система, эквивалентные сопротивления со стороны высшего напряжения $Z_B =$

	28.3 Ом, со стороны низшего напряжения $Z_n = 0.35$ Ом, Эквивалентные фазные ЭДС $E_B = 74.5$ кВ, $E_n = 6.8$ кВ. Рассчитать дифференциальную защиту двухобмоточного трансформатора
--	---

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью данной дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний и навыков по безопасному функционированию специальных электромеханических систем в соответствии с нормативно-технической документацией, по основам обеспечения безопасной работы обслуживающего персонала, а также по организации безопасной эксплуатации электроустановок.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

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

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

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

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

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся 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 обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся 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.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

При проведении практических занятий преподаватель должен придерживаться следующего плана:

- изложить суть практического занятия и методику его выполнения;
- выдать индивидуальное задание каждому студенту группы;
- контролировать активность студентов в процессе выполнения задания;
- проверить результат выполнения задания и оценить полноту и качество выполнения по 100 бальной шкале рейтинга;
- отметить в журнале посещения персональное присутствие студентов;
- провести консультации по пропущенным темам практических занятий;

- проверить результаты самостоятельного освоения материала по пропущенным темам.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

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

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

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ

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

Структура и форма отчета о лабораторной работе

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

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

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

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

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

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

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой