

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.02.01 Основы автоматизации расчетов аварийных режимов
в системах электроснабжения**

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Электроснабжение

магистр

очная

1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения» является формирование знаний об принципах расчета аварийных режимов работы систем электроснабжения, а также о методах автоматизации выполнения расчетов нормальных и аварийных режимов работы энергосистем

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3 Способностью выполнять и организовывать работы по ремонту и техническому обслуживанию систем автоматического управления и релейной защиты объектов электроэнергетики, осуществлять мероприятия по модернизации систем релейной защиты и автоматики	ПК-3.1 Организация и выполнение работ по техническому сопровождению оперативной эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики в системах электроснабжения	знает Знать: нормативную документацию по организации технических работ в комплексах релейной защиты и автоматики применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения Уметь Владеть умеет использовать нормативную документацию по эксплуатации комплексов релейной защиты и автоматики применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения владеет навыками навыками составления планов при оперативной эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения
ПК-3 Способностью выполнять и организовывать работы по ремонту и техническому обслуживанию систем автоматического управления и релейной защиты объектов электроэнергетики, осуществлять мероприятия по модернизации систем релейной защиты и автоматики	ПК-3.2 Организация и выполнение работ по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения	знает Нормативную документацию по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения умеет применять нормативную документацию и планировать работы по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения владеет навыками Навыками выполнения работ по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения
ПК-3 Способностью выполнять и	ПК-3.3 Управление деятельностью по	знает Знать: принципы организации работ персонала

<p>организовывать работы по ремонту и техническому обслуживанию систем автоматического управления и релейной защиты объектов электроэнергетики, осуществлять мероприятия по модернизации систем релейной защиты и автоматики</p>	<p>сопровождению эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения</p>	<p>при эксплуатации комплексов релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения Уметь: Владеть:</p> <p>умеет организовать работу коллектива при эксплуатации комплексов релейной защиты и автоматики применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения владеет навыками Навыками составления документации при эксплуатации комплексов релейной защиты и автоматики применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения</p>
<p>ПК-3 Способностью выполнять и организовывать работы по ремонту и техническому обслуживанию систем автоматического управления и релейной защиты объектов электроэнергетики, осуществлять мероприятия по модернизации систем релейной защиты и автоматики</p>	<p>ПК-3.4 Управление деятельностью по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения</p>	<p>знает принципы организации работы персонала при техническом обслуживании комплексов релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения умеет организовать работу коллектива при техническом обслуживании комплексов релейной защиты и автоматики применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения владеет навыками Навыками составления и ведения документации при техническом обслуживании комплексов релейной защиты и автоматики применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения</p>
<p>ПК-3 Способностью выполнять и организовывать работы по ремонту и техническому обслуживанию систем автоматического управления и релейной защиты объектов электроэнергетики, осуществлять мероприятия по модернизации систем релейной защиты и автоматики</p>	<p>ПК-3.5 Управление деятельностью по техническому перевооружению и реконструкции устройств и комплексов релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения</p>	<p>знает Знать: принципы организации работ персонала при реконструкции систем релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения Уметь: Владеть:</p> <p>умеет организовать работу коллектива при реконструкции комплексов релейной защиты и автоматики применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения владеет навыками Навыками составления документации при реконструкции и техническому перевооружению комплексов релейной защиты и автоматики применительно к расчету аварийных режимов систем электроснабжения</p>

1.	1 раздел. Принципы расчета аварийных режимов сетей									
1.1.	Принципы расчета нормальных режимов разомкнутых и замкнутых сетей	1	2	1	1		9	КТ 1	Устный опрос, Задачи	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5
1.2.	Принципы расчета аварийных режимов сетей при коротких замыканиях	1	4	2	2		9	КТ 2	Устный опрос, Задачи	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5
1.3.	Принципы расчета режимов сетей при однофазных замыканиях на землю	1	2	1	1		9	КТ 2	Устный опрос, Задачи	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5
2.	2 раздел. Автоматизация расчетов аварийных режимов									
2.1.	Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	1	2	1	1		9	КТ 3	Устный опрос, Задачи	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5
2.2.	Параметры элементов схем замещения сетей при расчетах аварийных режимов	1	4	2	2		10	КТ 3	Устный опрос, Задачи	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5
2.3.	Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	1	2	1	1		10	КТ 3	Устный опрос, Задачи	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		72	8	8		56			
	Итого		72	8	8		56			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Принципы расчета нормальных режимов разомкнутых и замкнутых сетей	Принципы расчета нормальных режимов разомкнутых и замкнутых сетей	1/1
Принципы расчета аварийных режимов сетей при коротких замыканиях	Принципы расчета аварийных режимов сетей при коротких замыканиях	2/-
Принципы расчета режимов сетей при однофазных замыканиях на	Принципы расчета режимов сетей при однофазных замыканиях на землю	1/1

землю		
Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	1/-
Параметры элементов схем замещения сетей при расчетах аварийных режимов	Параметры элементов схем замещения сетей при расчетах аварийных режимов	2/-
Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	1/-
Итого		8

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Принципы расчета нормальных режимов разомкнутых и замкнутых сетей	Принципы расчета нормальных режимов разомкнутых и замкнутых сетей	Пр	1/1/1
Принципы расчета аварийных режимов сетей при коротких замыканиях	Принципы расчета аварийных режимов сетей при коротких замыканиях	Пр	2/-/2
Принципы расчета режимов сетей при однофазных замыканиях на землю	Принципы расчета режимов сетей при однофазных замыканиях на землю	Пр	1/1/1
Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	Пр	1/-/1
Параметры элементов схем замещения сетей при расчетах аварийных режимов	Параметры элементов схем замещения сетей при расчетах аварийных режимов	Пр	2/-/2
Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	Пр	1/-/1
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Принципы расчета нормальных режимов разомкнутых и замкнутых сетей	9
Принципы расчета аварийных режимов сетей при коротких замыканиях	9
Принципы расчета режимов сетей при однофазных замыканиях на землю	9
Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	9
Параметры элементов схем замещения сетей при расчетах аварийных режимов	10
Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	10

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (задачи) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Принципы расчета нормальных режимов разомкнутых и замкнутых сетей. Принципы расчета нормальных режимов разомкнутых и замкнутых сетей	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8	Л3.1
2	Принципы расчета аварийных режимов сетей при коротких замыканиях. Принципы расчета аварийных режимов сетей при коротких замыканиях	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8	Л3.1
3	Принципы расчета режимов сетей при однофазных замыканиях на землю. Принципы расчета режимов сетей при однофазных замыканиях на землю	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8	Л3.1
4	Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей . Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8	Л3.1
5	Параметры элементов схем замещения сетей при расчетах аварийных режимов. Параметры элементов схем замещения сетей при расчетах аварийных режимов	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8	Л3.1
6	Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей . Программные комплексы для расчетов аварийных режимов сетей	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	
---	--	--

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов	
1 семестр			
КТ 1	Устный опрос	0	
КТ 1	Задачи	0	
КТ 2	Устный опрос	0	
КТ 2	Задачи	0	
КТ 3	Устный опрос	0	
КТ 3	Задачи	0	
Сумма баллов по итогам текущего контроля		0	
Посещение лекционных занятий		20	
Посещение практических/лабораторных занятий		20	
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30	
Итого		70	
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			
КТ 1	Устный опрос	0	

КТ 1	Задачи	0	
КТ 2	Устный опрос	0	
КТ 2	Задачи	0	
КТ 3	Устный опрос	0	
КТ 3	Задачи	0	

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с

существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения»

Типовые вопросы для сдачи контрольной точки № 1

1. Какие виды КЗ относят к поперечной несимметрии?
2. Как определить токи и напряжения при различных видах поперечной несимметрии?
3. Правило эквивалентности прямой последовательности.
4. Каковы соотношения между токами различных видов поперечной несимметрии?
5. Какие виды повреждений относят к продольной несимметрии?
6. Какой вид имеют комплексные схемы замещения при продольной несимметрии?
7. Как формулируется правило эквивалентности прямой последовательности при продольной несимметрии?
8. Какие виды повреждений называют сложными?
9. Какие сложные виды повреждений наиболее часто имеют место в трёхфазных СЭС?
10. Каковы граничные условия для двойного замыкания на землю?
11. Каковы граничные условия для однофазного КЗ с одновременным разрывом той же фазы?
12. Какова последовательность действий при анализе сложных видов повреждений?
13. Каковы особенности расчетов токов КЗ в распределительных сетях напряжением 6-35 кВ?
14. Какова последовательность расчета нагрева проводов и спада тока КЗ?
15. Каковы особенности расчёта токов трёхфазных и однофазных КЗ в сетях с напряжением 0,4 кВ?
16. Как определяется максимальный и минимальный ток КЗ в сети 0,4 кВ?
17. Как влияет группа соединений трансформатора на токи несимметричных КЗ?
18. Раздел 5.
19. Назовите условия, которым должны удовлетворять расчёты электрических систем (осуществимость, устойчивость, качество, экономичность)?
20. Какова связь устойчивости режима с её энергетическими свойствами?
21. Каковы практические критерии устойчивости простейших электрических систем?
22. Задачи расчёта устойчивости электрической системы?
23. Какими показателями можно характеризовать качество переходного процесса электрической системы?
24. Как проверить устойчивость работы синхронного генератора или асинхронного двигателя в установившемся режиме?

Типовые вопросы для сдачи контрольной точки № 2

25. В чём разница между подходом к оценке статической и динамической устойчивости?
26. Почему основные характеристики мощности электрических систем строятся в зависимости от угла, как основного параметра?
27. В чём различие между статической характеристикой мощности простейшей системы, динамической характеристикой и характеристикой при постоянстве напряжения на зажимах генератора? Каким физическим условиям работы отвечают эти характеристики?
28. Что такое регулирующий эффект нагрузки (активной и реактивной мощностей) по частоте и напряжению?
29. Может ли активная мощность в начале передачи, имеющей только реактивное сопротивление, отличаться от мощности в конце передачи?
30. Что такое узлы нагрузки и в каких двух наиболее существенных аспектах могут рассматриваться происходящие в них переходные процессы?
31. Что такое критическое скольжение и как его определить?
32. Как изменится ток асинхронного двигателя при снижении напряжения?
33. При какой величине напряжения на шинах двигателя наступает его неустойчивость? От каких факторов зависит эта величина?
34. В чём состоит основное условие устойчивости простейшей электрической системы (синхронный генератор, работающий на шины неизменного напряжения)?
35. Как выявляются с помощью основного практического критерия устойчивость простейшей системы, критический режим и условия устойчивости?
36. В чём особенности различных практических критериев и каковы наиболее целесообразные условия использования того или иного критерия на практике?
37. Каковы условия устойчивости группы асинхронных двигателей?
38. Что такое лавина напряжения и каковы наиболее существенные причины её возникновения?
39. Какие наиболее эффективные средства и мероприятия режимного характера могут быть применены для борьбы с лавиной напряжения?
40. Всегда ли конденсаторы, улучшающие коэффициент мощности нагрузки и её напряжение в нормальном режиме, оказывают благоприятное действие на устойчивость комплексной нагрузки?
41. Какие три стадии имеет процесс изменения частоты после появления в системе какого-либо небаланса мощности?
42. В чём причина возможной неустойчивости частоты и каковы меры её предотвращения?
43. Каково назначение устройства АРЧ и какова (примерно) его схема?
44. Что такое точная синхронизация и самосинхронизация. Условия их проведения?
45. В чём преимущества самосинхронизации?
46. Как производится электромеханический пуск синхронных генераторов и двигателей?
47. В каких случаях самосинхронизация нежелательна и предпочтительней точная синхронизация?

Типовые практико-ориентированные задачи для сдачи контрольной точки №1

Задача 1. В состав элемента ЭЭС входит источник электрической энергии, мощность которого по отношению к мощности нагрузки настолько велика, что его следует считать источником бесконечной мощности, линия электропередачи с эквивалентным сопротивлением 50 Ом. Определить величину установившегося тока симметричного КЗ в линии электропередачи.

Задача 2. В состав элемента ЭЭС входит источник электрической энергии, мощность которого по отношению к мощности нагрузки настолько велика, что его следует считать источником бесконечной мощности, линия электропередачи с эквивалентным сопротивлением 50 Ом. Определить величину ударного тока симметричного КЗ в линии электропередачи.

Задача 3. Для элемента ЭЭС составить схему замещения для расчёта трехфазного КЗ в точке

К и определить результирующее сопротивление короткозамкнутой цепи в именованных единицах при точном приведении.

Задача 4. Для элемента ЭЭС составить схему замещения для расчёта трехфазного КЗ в точке К и определить результирующее сопротивление короткозамкнутой цепи в относительных единицах при точном приведении.

Типовые практико-ориентированные задачи для сдачи контрольной точки №2

Задача 5. Для элемента ЭЭС составить схему замещения для расчёта трехфазного КЗ в точке К и определить результирующее сопротивление короткозамкнутой цепи в именованных единицах при приближённом приведении.

Задача 6. Для элемента ЭЭС составить схему замещения для расчёта трехфазного КЗ в точке К и определить результирующее сопротивление короткозамкнутой цепи в относительных единицах при приближённом приведении.

Задача 7. Для схемы элемента ЭЭС, содержащей две ступени напряжения, составить схему замещения, определить результирующее сопротивление короткозамкнутой цепи и определить величину ударного тока однофазного КЗ в точке К

Типовые вопросы для сдачи контрольной точки №3

48. Перечислите основные причины возникновения переходных процессов в ЭЭС.
49. Когда возможен расчет только электромагнитных переходных процессов?
50. Из каких устройств состоит ЭЭС?
51. Что такое параметры режима и параметры ЭЭС?
52. Какие виды режимов и переходных процессов имеют место в ЭЭС?
53. Назовите причины возникновения электромагнитных переходных процессов.
54. Что называют коротким замыканием?
55. Каковы системы токов и напряжений, применяемых в ЭЭС?
56. Перечислите стандартные классы и средние значения напряжений в ЭЭС.
57. Каковы причины возникновения переходных процессов?
58. Каковы последствия КЗ в ЭЭС?
59. Каковы основные виды КЗ в ЭЭС?
60. Какие виды КЗ наиболее вероятны в ЭЭС?
61. По каким признакам КЗ подразделяются на удаленные и не удаленные?
62. Как влияют устройства АВР генераторов на протекание переходного процесса в ЭЭС?
63. Какую трёхфазную сеть называют простейшей?
64. Как определяется начальное значение периодической составляющей тока КЗ?
65. При каких условиях полный ток КЗ в простейшей цепи будет иметь максимальное значение?
66. Что такое ударный ток?
67. В каких пределах изменяется величина ударного коэффициента и от чего она зависит?
68. Каков характер протекания переходного процесса в зависимости от величины постоянной времени затухания?
69. Как аналитически и графически определяется постоянная времени затухания?
70. Как определяется действующее значение полного тока КЗ и его составляющих?
71. Что понимают под расчетом электромагнитного переходного процесса?
72. Какие задачи решаются благодаря расчёту электромагнитного переходного процесса?
73. Какие условия и основные допущения принимают при расчётах КЗ?
74. Назовите основные этапы расчёта электромагнитных переходных процессов?
75. В чём заключается выбор расчетных условий?
76. Как составляется расчётная схема?

77. Какие параметры элементов СЭС необходимы для расчёта переходных процессов?
78. Как выбираются и пересчитываются базисные условия для различных ступеней напряжения ЭЭС?
79. Зависит ли результат расчёта токов КЗ от выбора базисных условий?
80. На чём основаны точное и приближённое приведения сопротивлений элементов короткозамкнутой цепи (генераторов, трансформаторов, ЛЭП и ректоров) в схемах замещения?
81. Какие виды заземлений имеют место в СЭС?
82. Что такое коэффициент эффективности заземления нейтрали?
83. Чем обусловлено смещение нейтрали в сетях с незаземлёнными нейтралью?
84. Как определяются напряжения фаз относительно земли при замыкании одной фазы на землю в сети с незаземлённой нейтралью при и ?
85. Как определить ток замыкания на землю в сети с незаземлённой нейтралью?
86. Поясните характер протекания переходного процесса при пробое фазы на землю в сети с незаземлённой нейтралью или перемежающейся дуге?
87. Укажите область применения сетей с резонансным заземлением нейтрали.
88. Схемы включения дугогасящих катушек.
89. В чём смысл настройки дугогасящих катушек?
90. Чему равны напряжения фаз относительно земли в сети с эффективно заземлённой нейтралью в нормальном режиме и при К(1)?
91. Укажите область применения и достоинства сети с эффективным заземлением нейтрали.
92. Укажите основные положения метода симметричных составляющих.
93. Как определяются коэффициенты несимметрии и неуравновешенности трёхфазной системы?
94. К чему сводится расчёт несимметричных режимов при использовании метода симметричных составляющих?
95. Как определяются сопротивления прямой, обратной и нулевой последовательностей для элементов СЭС?
96. Как определяются сопротивления обратной и нулевой последовательностей трёхобмоточных трансформаторов?
97. Как составляются схемы замещения прямой, обратной, нулевой последовательностей?

Типовые задачи для сдачи контрольной точки №3

Задача 8. Для схемы элемента ЭЭС, содержащей две ступени напряжения, составить схему замещения, определить результирующее сопротивление короткозамкнутой цепи и определить величину установившегося тока однофазного КЗ в точке К.

Задача 9. Для схемы элемента ЭЭС, содержащей две ступени напряжения, составить схему замещения, определить результирующее сопротивление короткозамкнутой цепи и определить величину установившегося тока двухфазного КЗ в точке К.

Задача 10. Для схемы элемента ЭЭС, содержащей две ступени напряжения, составить схему замещения, определить результирующее сопротивление короткозамкнутой цепи и определить величину установившегося тока двухфазного КЗ на землю в точке К.

Задача 11. Для схемы элемента ЭЭС, содержащей две ступени напряжения, составить схему замещения, определить результирующее сопротивление короткозамкнутой цепи и определить величину установившегося тока двойного замыкания на землю в точке К.

Задача 12. Проверить устойчивость узла нагрузки, состоящего из асинхронного электродвигателя АИР250S4 и трансформатора ТМ250/10-0,4. При отсутствии параллельной нагрузки, если падение напряжения в линии составляет 1%. Время пуска электродвигателя равно 3 сек.

Задача 13. Определить величину пускового момента двигателя АИР200L4. Если двигатель питается от трансформаторной подстанции с трансформатором ТМ160/10-0,4 кВ через линию электропередачи длиной 75 м, выполненной проводом А-35.

Задача 14. Определить значения критического напряжения и критического скольжения для асинхронного электродвигателя, питающегося от узла нагрузки при полной компенсации реактивной мощности, при $\cos \varphi = 0,8$ и при $\cos \varphi = 0,9$.

Вопросы к зачету

1. Сложные виды повреждений. Виды и характеристика.
2. Сложные виды повреждений. Статистика и последствия.
3. Граничные условия для двойного замыкания на землю.
4. Граничные условия для однофазного КЗ с одновременным разрывом той же фазы.
5. Последовательность действий при анализе сложных видов повреждений.
6. Особенности расчетов токов КЗ в распределительных сетях напряжением 6-35 кВ.
7. Расчет нагрева проводов и спада тока КЗ.
8. Расчёт токов трёхфазных и однофазных КЗ в сетях с напряжением 0,4 кВ.
9. Определение максимального и минимального тока КЗ в сети 0,4 кВ.
10. Токи несимметричных КЗ для различных групп соединений трансформатора.
11. Условие осуществимости при расчёте электрических систем.
12. Условие устойчивости при расчёте электрических систем.
13. Условие качества при расчёте электрических систем.
14. Связь устойчивости режима с её энергетическими свойствами.
15. Практические критерии устойчивости простейших электрических систем.
16. Задачи расчёта устойчивости электрической системы.
17. Показатели характеризующие качество переходного процесса электрической системы.
18. Проверка устойчивости работы синхронного генератора и асинхронного двигателя в установившемся режиме.
19. Оценка статической и динамической устойчивости.
20. Угол, как основной параметр характеристик мощности электрических систем.
21. Статическая характеристика мощности простейшей системы. Физические условия работы.
22. Динамическая характеристика мощности простейшей системы. Физические условия работы.
23. Характеристика мощности при постоянстве напряжения на зажимах генератора.
24. Регулирующий эффект нагрузки по частоте и напряжению.
25. Переходные процессы в узлах нагрузки.
26. Критическое скольжение. Порядок определения.
27. Зависимость тока асинхронного двигателя от напряжения.
28. Критическое напряжения на шинах асинхронного двигателя. Факторы влияния.
29. Основное условие устойчивости простейшей электрической системы.
30. Критический режим и условия устойчивости простейшей системы.
31. Особенности практических критериев устойчивости. Условия использования на практике.
32. Условия устойчивости группы асинхронных двигателей.
33. Лавина напряжения. Наиболее существенные причины её возникновения.
34. Средства и мероприятия режимного характера для борьбы с лавиной напряжения.
35. Влияние конденсаторов, улучшающих коэффициент мощности нагрузки и её напряжение в нормальном режиме, на устойчивость комплексной нагрузки.
36. Стадии процесса изменения частоты после появления в системе какого-либо небаланса мощности.
37. Причина возможной неустойчивости частоты и меры её предотвращения.

38. Назначение и блок-схема устройства АРЧ.
39. Точная синхронизация и самосинхронизация. Условия их проведения.
40. Преимущества самосинхронизации.
41. Электромеханический пуск синхронных генераторов и двигателей.
42. Условия нежелательности самосинхронизации и предпочтительности точной синхронизации.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Хренников А. Ю. Высоковольтное электротехническое оборудование в электроэнергетических системах: диагностика, дефекты, повреждаемость, мониторинг [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Магистратура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 186 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=982407>

Л1.2 Трофимов В. Б., Кулаков С. М. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 256 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/document?id=361646>

Л1.3 Шишов О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 365 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/document?id=366933>

Л1.4 Гаврилов А. Н., Пятаков Ю. В. Средства и системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206903>

Л1.5 Ившин В. П., Перухин М. Ю. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 405 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/document?id=396426>

Л1.6 Шабанов В. А., Баширов М. Г., Хлюпин П. А., Лунева Н. Н., Калимгулов А. Р., Юсупов Р. З. Методы диагностики технического состояния электрооборудования [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Москва: НИУ МЭИ, 2018. - 316 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/276890>

Л1.7 Минаев И. Г., Самойленко В. В., Ушкур Д. Г. Введение в теорию автоматического регулирования:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2019. - 17,2 МБ

дополнительная

Л2.1 Фурсенко С. Н., Якубовская Е. С., Волкова Е. С. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Минск: Новое знание, 2014. - 376 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64774

Л2.2 Водовозов А. М. Микроконтроллеры для систем автоматизации [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 168 с. – Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=417408>

Л2.3 Минаев И. Г. Теория автоматического регулирования:учеб. пособие по направлению подготовки 660300 - Агроинженерия. - Ставрополь: АГРУС, 2004. - 175 с.

Л2.4 Бородин И. Ф., Судник Ю. А. Автоматизация технологических процессов:учебник для студентов вузов по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация с.-х. пр-ва". - М.: КолосС, 2007. - 344 с.

Л2.5 Фрайден Дж. Современные датчики:справочник. - М.: Техносфера, 2006. - 592 с.

Л2.6 Минаев И. Г., Шарапов В. М., Самойленко В. В., Ушкур Д. Г. Программируемые логические контроллеры в автоматизированных системах управления: учеб. пособие для студентов вузов по специальностям: 110302.65 - Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва; 140211.65 - Электроснабжение; 110301.65 - Механизация сел. хоз-ва; 260204.65 - Технология бродильных пр-в и виноделие. - Ставрополь: АГРУС, 2010. - 128 с.

Л2.7 Шарапов В. М., Полищук Е. С., Кошевой Н. Д., Ишанин Г. Г., Минаев И. Г., Совлуков А. С. Датчики: справ. пособие. - М.: Техносфера, 2012. - 624 с.

Л2.8 Минаев И. Г., Самойленко В. В., Ушкур Д. Г., Федоренко И. В. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления: учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2016. - 18,4 МБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Ершов А. Б., Хорольский В. Я. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах: лабораторный практикум для студентов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника". - Ставрополь: АГРУС, 2012. - 164 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	RastrWin3 - Документация пользователя	https://www.rastrwin.ru/download/Files/RastrWin3_2020_10_05.pdf
2	RastrKZ - Документация пользователя ТКЗ	https://www.rastrwin.ru/download/Files/HELP_RastrKZ.pdf
3	Ручной расчёт установившегося режима сети с двухсторонним питанием	https://powersystem.info/index.php?title=Ручной_расчёт_установившегося_режима_сети_с_двухсторонним_питанием

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины « Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется: - после прослушивания лекции прочитать её в тот же день; - выделить маркерами основные положения лекции; - структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения

теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумав о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий: 1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить. 2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение. 3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки). 4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы. Особое внимание следует обратить на примеры, факты, которыми Вы будете оперировать при рассмотрении отдельных теоретических положений. 5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении лабораторного занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в рабочей программе.

При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Лекции, практические занятия, написание курсовой работы и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к экзамену первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. OPERA - Система управления отелем

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитор ии	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	------------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	206/ЭЭ Ф 316/ЭЭ Ф	<p>Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>Специализированная мебель. Рабочее место преподавателя: стол 1 тумбовый, кресло, Плазм. панель Panasonic TH-R42PV80, доска аудиторная. Комплект типового лабораторного оборудования "Электроэнергетика" (Модель одно-машинной электрической системы с комплексной нагрузкой) ЭЭ2-Н-С-К – 3 шт, в т.ч. 3 персональных компьютера. Комплект учебно-методической документации. Учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты: силовые автоматические выключатели, трансформаторы тока, автоматические выключатели модульные, предохранители</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		316/ЭЭ Ф	<p>Специализированная мебель. Рабочее место преподавателя: стол 1 тумбовый, кресло, Плазм. панель Panasonic TH-R42PV80, доска аудиторная. Комплект типового лабораторного оборудования "Электроэнергетика" (Модель одно-машинной электрической системы с комплексной нагрузкой) ЭЭ2-Н-С-К – 3 шт, в т.ч. 3 персональных компьютера. Комплект учебно-методической документации. Учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты: силовые автоматические выключатели, трансформаторы тока, автоматические выключатели модульные, предохранители ППНИ, дополнительные устройства модульной серии.</p> <p>30 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт. подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>

		316/ЭЭ Ф	<p>Специализированная мебель. Рабочее место преподавателя: стол 1 тумбовый, кресло, Плазм. панель Panasonic TH-R42PV80, доска аудиторная. Комплект типового лабораторного оборудования "Электроэнергетика" (Модель одно-машинной электрической системы с комплексной нагрузкой) ЭЭ2-Н-С-К – 3 шт, в т.ч. 3 персональных компьютера. Комплект учебно-методической документации. Учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты: силовые автоматические выключатели, трансформаторы тока, автоматические выключатели модульные, предохранители ППНИ, дополнительные устройства модульной серии.</p> <p>30 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт. подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
--	--	-------------	---

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147).

Автор (ы)

_____ доцент кафедры ЭиЭЭО , кандидат физико-математических наук Ястребов Сергей Сергеевич

Рецензенты

_____ доцент кафедры ПЭЭСХ , Кандидат технических наук Коноплев Евгений Викторович

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения» рассмотрена на заседании Кафедра электроснабжения и эксплуатации электрооборудования протокол № 12 от 11.03.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Заведующий кафедрой _____ Шарипов Ильдар Курбангалиевич

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматизации расчетов аварийных режимов в системах электроснабжения» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 8 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Руководитель ОП _____