

Аннотация

в рабочей программе дисциплины «Перенапряжения в электроэнергетических системах» 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника магистерская программа «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»

Цели преподавания дисциплины:

Формирование знаний в области перенапряжения в системах электроснабжения с целью борьбы с механизмами перекрытия и пробоя, а также создания основы для изучения последующих профилирующих дисциплин.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных разделов техники высоких напряжений, необходимых при решении профессиональных задач;
- ознакомление с комплексом вопросов, касающихся электрической изоляции;
- создание основы для изучения последующих профилирующих дисциплин на современном научно-техническом уровне;
- моделирование переходных процессов в электроэнергетических системах и объектах;
- проведение экспериментальных исследований и анализ их результатов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1.1 Проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний

ПК-1.2 Обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний

ПК-1.3 Формировать программы проведения исследований в новых направлениях

ПК-7.1 Руководить действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации

ПК-7.2 Принимать решения в нештатной ситуации об изменении режима

ПК-7.3 Осуществлять специальные мероприятия в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций

Разделы дисциплины:

Заземления в электрических установках высокого напряжения. Общая характеристика внутренних перенапряжений в электрических системах. Повышения напряжения, обусловленные ёмкостным эффектом. Феррорезонансные явления в электрических установках. Коммутационные перенапряжения при включениях. Коммутационные перенапряжения при отключениях. Дуговое перенапряжения при однофазных замыканиях на землю в системах с изолированной нейтралью. Ограничение внутренних перенапряжений.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 24 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Перенапряжения в электроэнергетических системах

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электро-
передачи, их режимы, устойчивость и надежность»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3 – бакалавриат по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность» на заседании кафедры электроснабжения протокол № 22 от «21» 06 2019 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(подпись)

Разработчик программы _____ к.т.н., доцент Куделина Д.В.
(подпись)

Согласовано:

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019г.), на заседании кафедры электроснабжения протокол №11 от 22.06.20
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 от «26» 02 2021г.), на заседании кафедры электроснабжения протокол №10 от 30.06.21
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 02 2022г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. № от 28.02.22
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(подпись)

2
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от 28 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 110 от 04.02.23

(наименование, протокол №, дата)
И.о. Зав. кафедрой Воржачева И.В.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 27 03 2024 г.), на заседании кафедры электроснабжения ИЭС протокол № 14 от 28.06.2024 ①

(наименование, протокол №, дата)
Зав. кафедрой Семшова И.Е.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 31 03 2025 г.), на заседании кафедры электроснабжения ИСЭ № 3 от 24.06.25 ②

(наименование, протокол №, дата)
И.о. Зав. кафедрой Воржачева И.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № от 20 г.), на заседании кафедры электроснабжения И.В. ③

(наименование, протокол №, дата)
Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № от 20 г.), на заседании кафедры электроснабжения И.В. ④

(наименование, протокол №, дата)
Зав. кафедрой

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний в области перенапряжений в электроэнергетических системах с целью борьбы с механизмами перекрытия и пробоя.

1.2 Задачи дисциплины

- анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;
- проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;
- составление отчетов и представление результатов выполненной работы;
- сбор и анализ данных для проектирования заземляющих устройств;
- составление конкурентноспособных вариантов технических решений при проектировании заземляющих устройств;
- расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования заземляющих устройств;
- ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования заземляющих устройств;
- контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ПК-1.1. Проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Знать: проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний. Уметь: осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Владеть (или Иметь опыт деятельности): проведением исследований научно-технической информации.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ПК 1.2. Обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	Знать: обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний. Уметь: осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Владеть (или Иметь опыт деятельности): сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.
		ПК-1.3. Формировать программы проведения исследований в новых направлениях	Знать: формирование программ проведения исследований в новых направлениях. Уметь: осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.
	ПК-7 Способен организовывать работы по ликвидации аварий и иных нестандартных ситуаций	ПК-7.1. Руководить действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации	Знать: руководство действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации. Уметь: осуществлять проведение работ при ликвидации аварийной ситуации. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой при проведении работ при ликвидации аварийной ситуации..
		ПК-7.2. Принимать решения в нестандартной ситуации об изменении режима	Знать: принятие решений в нестандартной ситуации об изменении режима. Уметь: осуществлять проведение работ в нестандартной ситуации. Владеть (или Иметь опыт де-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			тельности): принятием решения в нештатной ситуации об изменении режима.
		ПК-7.3. Осуществлять специальные мероприятия в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций	Знать: осуществление специальных мероприятий в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (далее - ГО и ЧС). Уметь: осуществлять проведение мероприятий в рамках ГО и ЧС. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой мероприятий в рамках ГО и ЧС.

2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Перенапряжения в электроэнергетических системах» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 –Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	26,1
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	0

Виды учебной работы	Всего, часов
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	45,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Классификация и нормативная база перенапряжений	Классификация перенапряжений. Задачи координации изоляции. Нормативная база при анализе перенапряжений.
2	Внешние перенапряжения	Классификация внешних перенапряжений. Характеристики параметров молнии. Перенапряжения при магнитных бурях. Перенапряжения при ядерных взрывах.
3	Внутренние перенапряжения	Стационарные перенапряжения. Квазистационарные перенапряжения. Коммутационные перенапряжения.
4	Квазистационарные перенапряжения	Перенапряжения вследствие емкостного эффекта линий электропередачи. Резонансное смещение нейтрали в сетях 3-35 кВ. Феррорезонансные перенапряжения.
5	Коммутационные перенапряжения	Перенапряжения при плановых включениях линии. Перенапряжения при отключении ненагруженных линий. Особенности перенапряжений при коммутации линии в блоке с трансформатором. Автоматическое повторное включение линий. Перенапряжения при отключении линий с коротким замыканием. Перенапряжения при отключениях реакторов, трансформаторов и электрических машин. Перенапряжения при срезе тока в дугогасящем реакторе. Перенапряжения при коммутациях высоковольтных электродвигателей. Дуговые перенапряжения в сетях 3-35 кВ. Статистические характеристики коммутационных перенапряжений

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Классификация и нормативная база перенапряжений	2			У-1, У-2, У-3, У-4 МУ-1, МУ-2	КО, С,	ПК-1, ПК-7
2	Внешние перенапряжения	2		1	У-1, У-2, У-3, У-4 МУ-2	КО, С,	ПК-1, ПК-7
3	Внутренние перенапряжения	2		2	У-1, У-2, МУ-1, МУ-2	С, КО	ПК-1, ПК-7
4	Квазистационарные перенапряжения	1			У-1, У-2 МУ-2	КО, С	ПК-1, ПК-7
5	Коммутационные перенапряжения	1		3	У-2, МУ-2	КО, С	ПК-1, ПК-7

С – собеседование, КО - контрольный опрос.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Защита оборудования с помощью вентильных разрядников	6
2	Расчет характеристик маслонаполненного кабеля	6
3	Расчет характеристик для линии электропередачи	6
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Классификация и нормативная база перенапряжений	3 недели	9

2	Внешние перенапряжения	3 недели	9
3	Внутренние перенапряжения	3 недели	9
4	Квазистационарные перенапряжения	3 недели	9
5	Коммутационные перенапряжения	3 недели	9,9
Итого			45,9

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы магистратуры.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) в подразделениях университета) на кафедре электроснабжения.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудоуственному воспитанию обучающихся.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по специальности

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1 Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Перенапряжения в электроэнергетических системах, высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты, современные проблемы электроэнергетики	Инновационное оборудование электроэнергетических систем	Цифровые технологии в электроэнергетике, цифровые подстанции, анализ режимов электроэнергетических системах, производственная практика (научно-исследовательская работа), подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7 Способен организовывать работы по ликвидации аварий и иных нештатных ситуаций	Перенапряжения в электроэнергетических системах, высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты	Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей, Производственная эксплуатационная практика	подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (<i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i>)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-1 / начальный	ПК-1.1. Проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Знать: на достаточном уровне проведение анализа новых направлений исследований в Уметь: на достаточном уровне осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне проведением исследований научно-технической информации.	Знать: основы проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний. Уметь: основы осуществления проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами проведения исследований научно-технической информации.	Знать: на высоком уровне проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний. Уметь: в совершенстве осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне проведением исследований научно-технической информации.
	ПК 1.2. Обосновать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	Знать: на достаточном уровне обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний. Уметь: на достаточном уровне осуществлять	Знать: основы обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний. Уметь: основы осуществления проведения работ по обработке и анализу научно-технической	Знать: на высоком уровне обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний. Уметь: в совершенстве осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
		<p>проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне проведением исследований научно-технической информации.</p>	<p>информации и результатов исследований.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами проведения исследований научно-технической информации.</p>	<p>информации и результатов исследований.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне проведением исследований научно-технической информации.</p>
	ПК-1.3. Формировать программы проведения исследований в новых направлениях	<p>Знать: на достаточном уровне формирование программ проведения исследований в новых направлениях.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне проведением исследований научно-технической информации.</p>	<p>Знать: основы формирования программ проведения исследований в новых направлениях.</p> <p>Уметь: основы осуществления проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами проведения исследований научно-технической информации.</p>	<p>Знать: на высоком уровне формирование программ проведения исследований в новых направлениях.</p> <p>Уметь: в совершенстве осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне проведением исследований научно-технической информации.</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (<i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i>)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-7 / начальный	ПК-7.1. Руководить действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации	<p>Знать: на достаточном уровне руководство действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Уметь: осуществлять на достаточном уровне проведение работ при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне подготовкой при проведении работ при ликвидации аварийной ситуации.</p>	<p>Знать: основы руководства действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Уметь: осуществлять проведение основных работ при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами подготовки при проведении работ при ликвидации аварийной ситуации.</p>	<p>Знать: в совершенстве руководство действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Уметь: на высоком уровне осуществлять проведение работ при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве подготовкой при проведении работ при ликвидации аварийной ситуации..</p>
	ПК-7.2. Принимать решения в нештатной ситуации об изменении режима	<p>Знать: на достаточном уровне принятие решений в нештатной ситуации об изменении режима.</p> <p>Уметь: осуществлять на достаточном уровне проведение работ в нештатной ситуации.</p>	<p>Знать: основы принятия решений в нештатной ситуации об изменении режима.</p> <p>Уметь: осуществлять проведение основных работ в нештатной ситуации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами принятия решения в нештатной</p>	<p>Знать: в совершенстве принятие решений в нештатной ситуации об изменении режима.</p> <p>Уметь: на высоком уровне осуществлять проведение работ в нештатной ситуации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне приня-</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне принятием решения в нештатной ситуации об изменении режима.	ситуации об изменении режима.	тием решения в нештатной ситуации об изменении режима.
	ПК-7.3. Осуществлять специальные мероприятия в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций	Знать: на достаточном уровне осуществление специальных мероприятий в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (далее - ГО и ЧС). Уметь: на достаточном уровне осуществлять проведение мероприятий в рамках ГО и ЧС. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой мероприятий в рамках ГО и ЧС на достаточном уровне.	Знать: основы осуществления специальных мероприятий в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (далее - ГО и ЧС). Уметь: осуществлять проведение основных мероприятий в рамках ГО и ЧС. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой основных мероприятий в рамках ГО и ЧС.	Знать: на высоком уровне осуществление специальных мероприятий в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (далее - ГО и ЧС). Уметь: в совершенстве осуществлять проведение мероприятий в рамках ГО и ЧС. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне подготовкой мероприятий в рамках ГО и ЧС.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3– Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Классификация и нормативная база перенапряжений	ПК-2	лекции, СРС	С КО	С-1 КО-1	Согласно табл.7.2
2	Внешние перенапряжения	ПК-2	лекции, практ. занятия СРС	С КО	С-2 КО-2	Согласно табл.7.2
3	Внутренние перенапряжения	ПК-2	лекции, практ. занятия, СРС	С КО	С-3, КО-3	Согласно табл.7.2
4	Квазистационарные перенапряжения	ПК-2	лекции, практ. занятия СРС	С	С-4	Согласно табл.7.2
5	Коммутационные перенапряжения	ПК-2	лекции, СРС	С КО	С-5 КО-4	Согласно табл.7.2

КО – контрольный опрос, С – собеседование

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования С-1 по разделу (теме) 1. «Классификация и нормативная база перенапряжений».

1. Виды перенапряжений.

Вопросы собеседования С-2 по разделу (теме) 2. «Внешние перенапряжения».

1. Причины внешних перенапряжений.

Вопросы собеседования С-3 по разделу (теме) 3. «Внутренние перенапряжения».

1. Причины внутренних перенапряжений.

Вопросы собеседования С-4 по разделу (теме) 4. «Квазистационарные перенапряжения».

1. Последствия квазистационарных перенапряжений.

Вопросы собеседования С-5 по разделу (теме) 5. «Коммутационные перенапряжения».

1. Перечислите причины коммутационных перенапряжений.

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 1. «Классификация и нормативная база перенапряжений».

1. Приведите классификацию перенапряжений.

Вопросы контрольного опроса КО-2 по разделу (теме) 2. «Внешние перенапряжения».

1. Последствия внешних перенапряжений..

Вопросы контрольного опроса КО-3 по разделу (теме) 3. «Внутренние перенапряжения».

ния».

1. Последствия внутренних перенапряжений.

Вопросы контрольного опроса КО-4 по разделу (теме) 5. «Способы снижения коммутационных перенапряжений».

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 1 семестре. Зачет проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Результаты практической подготовки (*умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции*) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Назначение ограничителя перенапряжения? (*укажите правильный ответ*)

- 1) защита от перенапряжений
- 2) защита от токов короткого замыкания
- 3) защита от перегрева
- 4) защита от перегрузки
- 5) защита от понижения напряжения

Задание в открытой форме:

К какому типу изоляции относится данное определение: воздушные промежутки и поверхность твердой изоляции в атмосферном воздухе, которые подвергаются влиянию атмосферных и других внешних факторов?

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- | | |
|--|---|
| 1) РВО-10 У1 | а) вентильный разрядник, 10 кВ |
| 2) РТВ-20-2/10 | б) трубчатый разрядник, 20 кВ |
| 3) ОПНп-10/12/10/550 УХЛ1 | в) ограничитель перенапряжения, сети 10 кВ |
| 4) РВС-110 | г) вентильный разрядник стационарный, 110 кВ |
| 5) SE Acti 9 Smartlink УЗИП Т2 iPRD 65r 65kA 350В 1P+N | д) устройство защиты от импульсных перенапряжений |

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- - положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Практическое занятие 1	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие 2	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие 3	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого за семестр	24		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (12 вопросов и 4 задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
 - задание в открытой форме – 2 балла,
 - задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
 - задание на установление соответствия – 2 балла,
 - решение компетентностно-ориентированной задачи – 3 балла.
- Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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

8.1 Основная литература

1. Бочаров, Ю.Н. Техника высоких напряжений : учебное пособие / Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков. - Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2013. - 265 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363032> (дата обращения: 17.06.2019). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Титков, В. В. Физические основы техники высоких напряжений, сильных магнитных полей и токов : учебное пособие / В. В. Титков ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2011. – 185 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362996> (дата обращения: 17.06.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная литература

3. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : учебник / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, В. А. Яшков. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 337 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429427> (дата обращения: 17.06.2019). - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
4. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / Н.В. Хорошилов [и др.] ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Юго-Западный государственный университет». – Электрон. текстовые дан. (151427 КБ). – Курск : ЮЗГУ, 2014. – 182 с. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Перенапряжение в системах электроснабжения : методическое указание к практическим занятиям по дисциплине перенапряжение в системах электроснабжения для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. В. Плесконос. - Электрон. текстовые дан. (2 630 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 12 с. - Текст : электронный.
2. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В.И. Бирюлин, А.Н. Горлов, Д.В. Куделина. - Курск : ЮЗГУ. - 2015. - 30 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Журнал Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики «Известия высших учебных заведений. Приборостроение» (включен в перечень ВАК России). Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7719
2. Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета: Измерительная техника

Электричество
Приборы и системы

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека
5. <http://www.nlr.ru> - Российская национальная библиотека
6. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека
7. <http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcls/resources> - Библиотечная сеть учреждений науки и образования RUSLANet

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Перенапряжения в электроэнергетических системах» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Перенапряжения в электроэнергетических системах»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Перенапряжения в электроэнергетических системах» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Перенапряжения в электроэнергетических системах» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Мультимедиа центр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocusIN24+ Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатория кафедры инфраструктурных энергетических систем; стол, стул для преподавателя; доска. ①

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осу-

ществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	2, 19	—	—	—	2	01.12.23 ₂	Пр. от 27.11.23 ₂ № 1801

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 24 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Перенапряжения в электроэнергетических системах

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электро-
передачи, их режимы, устойчивость и надежность»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

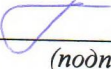
форма обучения заочная

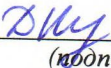
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3 – магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019г.).


Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность» на заседании кафедры электроснабжения протокол № 22 от «21» 06 2019 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____  к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(подпись)


Разработчик программы _____  к.т.н., доцент Куделина Д.В.
(подпись)

Согласовано:

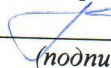
(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____  Макаровская В.Г.
(подпись)

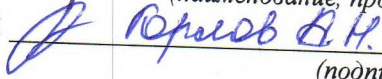
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019г.), на заседании кафедры электроснабжения _____ протокол № 11 от 22.06.20
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ 
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 от «26» 02 2021г.), на заседании кафедры электроснабжения _____ протокол № 10 от 30.06.21
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ 
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 от «26» 02 2021г.), на заседании кафедры электроснабжения _____ пр № 11 от 28.06.22
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____  к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от 28 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 110 от 04.02.23

И.о. Зав. кафедрой Ворначева И.В.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 27 03 2024 г.), на заседании кафедры электроснабжения ИЭС протокол № 14 от 28.06.2024

Зав. кафедрой Семшова И.Е.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 31 03 2025 г.), на заседании кафедры электроснабжения ИС 7 № 3 от 24.06.25

И.о. Зав. кафедрой Ворначева И.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № от 20 г.), на заседании кафедры электроснабжения И.В.

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № от 20 г.), на заседании кафедры электроснабжения И.В.

Зав. кафедрой

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний в области перенапряжений в электроэнергетических системах с целью борьбы с механизмами перекрытия и пробоя.

1.2 Задачи дисциплины

- анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;
- проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;
- составление отчетов и представление результатов выполненной работы;
- сбор и анализ данных для проектирования заземляющих устройств;
- составление конкурентноспособных вариантов технических решений при проектировании заземляющих устройств;
- расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования заземляющих устройств;
- ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования заземляющих устройств;
- контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ПК-1.1. Проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Знать: проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний. Уметь: осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Владеть (или Иметь опыт деятельности): проведением исследований научно-технической информации.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ПК 1.2. Обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	Знать: обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний. Уметь: осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Владеть (или Иметь опыт деятельности): сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.
		ПК-1.3. Формировать программы проведения исследований в новых направлениях	Знать: формирование программ проведения исследований в новых направлениях. Уметь: осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.
	ПК-7 Способен организовывать работы по ликвидации аварий и иных нештатных ситуаций	ПК-7.1. Руководить действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации	Знать: руководство действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации. Уметь: осуществлять проведение работ при ликвидации аварийной ситуации. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой при проведении работ при ликвидации аварийной ситуации..
		ПК-7.2. Принимать решения в нештатной ситуации об изменении режима	Знать: принятие решений в нештатной ситуации об изменении режима. Уметь: осуществлять проведение работ в нештатной ситуации. Владеть (или Иметь опыт де-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			тельности): принятием решения в нештатной ситуации об изменении режима.
		ПК-7.3. Осуществлять специальные мероприятия в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций	Знать: осуществление специальных мероприятий в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (далее - ГО и ЧС). Уметь: осуществлять проведение мероприятий в рамках ГО и ЧС. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой мероприятий в рамках ГО и ЧС.

2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Перенапряжения в электроэнергетических системах» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 –Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	26,1
В том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	0

Виды учебной работы	Всего, часов
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	45,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Классификация и нормативная база перенапряжений	Классификация перенапряжений. Задачи координации изоляции. Нормативная база при анализе перенапряжений.
2	Внешние перенапряжения	Классификация внешних перенапряжений. Характеристики параметров молнии. Перенапряжения при магнитных бурях. Перенапряжения при ядерных взрывах.
3	Внутренние перенапряжения	Стационарные перенапряжения. Квазистационарные перенапряжения. Коммутационные перенапряжения.
4	Квазистационарные перенапряжения	Перенапряжения вследствие емкостного эффекта линий электропередачи. Резонансное смещение нейтрали в сетях 3-35 кВ. Феррорезонансные перенапряжения.
5	Коммутационные перенапряжения	Перенапряжения при плановых включениях линии. Перенапряжения при отключении ненагруженных линий. Особенности перенапряжений при коммутации линии в блоке с трансформатором. Автоматическое повторное включение линий. Перенапряжения при отключении линий с коротким замыканием. Перенапряжения при отключениях реакторов, трансформаторов и электрических машин. Перенапряжения при срезе тока в дугогасящем реакторе. Перенапряжения при коммутациях высоковольтных электродвигателей. Дуговые перенапряжения в сетях 3-35 кВ. Статистические характеристики коммутационных перенапряжений

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Классификация и нормативная база перенапряжений	2			У-1, У-2, У-3, У-4 МУ-1, МУ-2	КО, С,	ПК-1, ПК-7
2	Внешние перенапряжения	1		1	У-1, У-2, У-3, У-4 МУ-2	КО, С,	ПК-1, ПК-7
3	Внутренние перенапряжения	1		2	У-1, У-2, МУ-1, МУ-2	С, КО	ПК-1, ПК-7
4	Квазистационарные перенапряжения	1			У-1, У-2 МУ-2	КО, С	ПК-1, ПК-7
5	Коммутационные перенапряжения	1		3	У-2, МУ-2	КО, С	ПК-1, ПК-7

С – собеседование, КО - контрольный опрос.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Защита оборудования с помощью вентильных разрядников	2
2	Расчет характеристик маслонаполненного кабеля	2
3	Расчет характеристик для линии электропередачи	2
Итого		6

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Классификация и нормативная база перенапряже-	3 недели	11

	ний		
2	Внешние перенапряжения	3 недели	11
3	Внутренние перенапряжения	3 недели	11
4	Квазистационарные перенапряжения	3 недели	11
5	Коммутационные перенапряжения	3 недели	11,9
Итого			55,9

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы магистратуры.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) в подразделениях университета) на кафедре электроснабжения.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по специальности

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1 Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Перенапряжения в электроэнергетических системах, высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты, современные проблемы электроэнергетики	Инновационное оборудование электроэнергетических систем	Цифровые технологии в электроэнергетике, цифровые подстанции, анализ режимов электроэнергетических системах, производственная практика (научно-исследовательская работа), подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7 Способен организовывать работы по ликвидации аварий и иных нештатных ситуаций	Перенапряжения в электроэнергетических системах, высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты	Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей, Производственная эксплуатационная практика	подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-1 / начальный	ПК-1.1. Проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	<p>Знать: на достаточном уровне проведение анализа новых направлений исследований в</p> <p>Уметь: на достаточном уровне осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне проведением исследований научно-технической информации.</p>	<p>Знать: основы проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний.</p> <p>Уметь: основы осуществления проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами проведения исследований научно-технической информации.</p>	<p>Знать: на высоком уровне проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний.</p> <p>Уметь: в совершенстве осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне проведением исследований научно-технической информации.</p>
	ПК 1.2. Обосновать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	<p>Знать: на достаточном уровне обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне осуществлять</p>	<p>Знать: основы обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний.</p> <p>Уметь: основы осуществления проведения работ по обработке и анализу научно-технической</p>	<p>Знать: на высоком уровне обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний.</p> <p>Уметь: в совершенстве осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
		<p>проведение работ по обработке и анализу научнотехнической информации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне проведением исследований научнотехнической информации.</p>	<p>информации и результатов исследований.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами проведения исследований научнотехнической информации.</p>	<p>информации и результатов исследований.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне проведением исследований научнотехнической информации.</p>
	ПК-1.3. Формировать программы проведения исследований в новых направлениях	<p>Знать: на достаточном уровне формирование программ проведения исследований в новых направлениях.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне осуществлять проведение работ по обработке и анализу научнотехнической информации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне проведением исследований научнотехнической информации.</p>	<p>Знать: основы формирования программ проведения исследований в новых направлениях.</p> <p>Уметь: основы осуществления проведения работ по обработке и анализу научнотехнической информации и результатов исследований.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами проведения исследований научнотехнической информации.</p>	<p>Знать: на высоком уровне формирование программ проведения исследований в новых направлениях.</p> <p>Уметь: в совершенстве осуществлять проведение работ по обработке и анализу научнотехнической информации и результатов исследований.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне проведением исследований научнотехнической информации.</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-7 / начальный	ПК-7.1. Руководить действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации	<p>Знать: на достаточном уровне руководство действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Уметь: осуществлять на достаточном уровне проведение работ при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне подготовкой при проведении работ при ликвидации аварийной ситуации.</p>	<p>Знать: основы руководства действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Уметь: осуществлять проведение основных работ при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами подготовки при проведении работ при ликвидации аварийной ситуации.</p>	<p>Знать: в совершенстве руководство действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Уметь: на высоком уровне осуществлять проведение работ при ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве подготовкой при проведении работ при ликвидации аварийной ситуации..</p>
	ПК-7.2. Принимать решения в нештатной ситуации об изменении режима	<p>Знать: на достаточном уровне принятие решений в нештатной ситуации об изменении режима.</p> <p>Уметь: осуществлять на достаточном уровне проведение работ в нештатной ситуации.</p>	<p>Знать: основы принятия решений в нештатной ситуации об изменении режима.</p> <p>Уметь: осуществлять проведение основных работ в нештатной ситуации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами принятия решения в нештатной</p>	<p>Знать: в совершенстве принятие решений в нештатной ситуации об изменении режима.</p> <p>Уметь: на высоком уровне осуществлять проведение работ в нештатной ситуации.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне приня-</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне принятием решения в нештатной ситуации об изменении режима.	ситуации об изменении режима.	тием решения в нештатной ситуации об изменении режима.
	ПК-7.3. Осуществлять специальные мероприятия в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций	Знать: на достаточном уровне осуществление специальных мероприятий в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (далее - ГО и ЧС). Уметь: на достаточном уровне осуществлять проведение мероприятий в рамках ГО и ЧС. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой мероприятий в рамках ГО и ЧС на достаточном уровне.	Знать: основы осуществления специальных мероприятий в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (далее - ГО и ЧС). Уметь: осуществлять проведение основных мероприятий в рамках ГО и ЧС. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой основных мероприятий в рамках ГО и ЧС.	Знать: на высоком уровне осуществление специальных мероприятий в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (далее - ГО и ЧС). Уметь: в совершенстве осуществлять проведение мероприятий в рамках ГО и ЧС. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне подготовкой мероприятий в рамках ГО и ЧС.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3– Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Классификация и нормативная база перенапряжений	ПК-2	лекции, СРС	С КО	С-1 КО-1	Согласно табл.7.2
2	Внешние перенапряжения	ПК-2	лекции, практ. занятия СРС	С КО	С-2 КО-2	Согласно табл.7.2
3	Внутренние перенапряжения	ПК-2	лекции, практ. занятия, СРС	С КО	С-3, КО-3	Согласно табл.7.2
4	Квазистационарные перенапряжения	ПК-2	лекции, СРС	С	С-4	Согласно табл.7.2
5	Коммутационные перенапряжения	ПК-2	лекции, практ. занятия СРС	С КО	С-5 КО-4	Согласно табл.7.2

КО – контрольный опрос, С – собеседование

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования С-1 по разделу (теме) 1. «Классификация и нормативная база перенапряжений».

1. Виды перенапряжений.

Вопросы собеседования С-2 по разделу (теме) 2. «Внешние перенапряжения».

1. Причины внешних перенапряжений.

Вопросы собеседования С-3 по разделу (теме) 3. «Внутренние перенапряжения».

1. Причины внутренних перенапряжений.

Вопросы собеседования С-4 по разделу (теме) 4. «Квазистационарные перенапряжения».

1. Последствия квазистационарных перенапряжений.

Вопросы собеседования С-5 по разделу (теме) 5. «Коммутационные перенапряжения».

1. Перечислите причины коммутационных перенапряжений.

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 1. «Классификация и нормативная база перенапряжений».

1. Приведите классификацию перенапряжений.

Вопросы контрольного опроса КО-2 по разделу (теме) 2. «Внешние перенапряжения».

1. Последствия внешних перенапряжений..

Вопросы контрольного опроса КО-3 по разделу (теме) 3. «Внутренние перенапряжения».

1. Последствия внутренних перенапряжений.

Вопросы контрольного опроса КО-4 по разделу (теме) 5. «Способы снижения коммутационных перенапряжений».

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 1 семестре. Зачет проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Результаты практической подготовки (*умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции*) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Назначение ограничителя перенапряжения? (*укажите правильный ответ*)

- 1) защита от перенапряжений
- 2) защита от токов короткого замыкания
- 3) защита от перегрева
- 4) защита от перегрузки
- 5) защита от понижения напряжения

Задание в открытой форме:

К какому типу изоляции относится данное определение: воздушные промежутки и поверхность твердой изоляции в атмосферном воздухе, которые подвергаются влиянию атмосферных и других внешних факторов?

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- 1) РВО-10 У1
- 2) РТВ-20-2/10
- 3) ОПНп-10/12/10/550 УХЛ1

4) РВС-110

5) SE Acti 9 Smartlink УЗИП Т2 iPRD 65r 65kA 350В 1P+N

- а) вентильный разрядник, 10 кВ
- б) трубчатый разрядник, 20 кВ
- в) ограничитель перенапряжения, сети 10 кВ
- г) вентильный разрядник стационарный, 110 кВ
- д) устройство защиты от импульсных перенапряжений

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- - положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Практическое занятие 1	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие 2	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие 3	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого за семестр	24		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (12 вопросов и 4 задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,

- задание в открытой форме – 2 балла,
 - задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
 - задание на установление соответствия – 2 балла,
 - решение компетентностно-ориентированной задачи – 3 балла.
- Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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

8.1 Основная литература

1. Бочаров, Ю.Н. Техника высоких напряжений : учебное пособие / Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков. - Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2013. - 265 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363032> (дата обращения: 17.06.2019). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2. Титков, В. В. Физические основы техники высоких напряжений, сильных магнитных полей и токов : учебное пособие / В. В. Титков ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2011. – 185 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362996> (дата обращения: 17.06.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная литература

3. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : учебник / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, В. А. Яшков. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 337 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429427> (дата обращения: 17.06.2019). - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

4. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / Н.В. Хорошилов [и др.] ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Юго-Западный государственный университет». – Электрон. текстовые дан. (151427 КБ). – Курск : ЮЗГУ, 2014. – 182 с. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Перенапряжение в системах электроснабжения : методическое указание к практическим занятиям по дисциплине перенапряжение в системах электроснабжения для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. В. Плесконос. - Электрон. текстовые дан. (2 630 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 12 с. - Текст : электронный.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В.И. Бирюлин, А.Н. Горлов, Д.В. Куделина. - Курск : ЮЗГУ. - 2015. - 30 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Журнал Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики «Известия высших учебных заведений. Приборостроение» (включен в перечень ВАК России). Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7719

2. Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:
Измерительная техника
Электричество

Приборы и системы

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека
5. <http://www.nlr.ru> - Российская национальная библиотека
6. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека
7. <http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcls/resources> - Библиотечная сеть учреждений науки и образования RUSLANet

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Перенапряжения в электроэнергетических системах» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Перенапряжения в электроэнергетических системах»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разде-

лами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Перенапряжения в электроэнергетических системах» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Перенапряжения в электроэнергетических системах» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Мультимедиа центр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocusIN24+ Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатория кафедры инфраструктурных энергетических систем; стол, стул для преподавателя; доска.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

