Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

дисциплины Б1.В.08 «Техника высоких напряжений»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль «Электроснабжение»

Квалификация выпускника бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.08 – Техника высоких напряжений

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-3.6; ПК-6.1; ПК-6.2.	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	3
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	53
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции)	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ПК-3 (ПК-3.6)	Знать основные параметры электрофизических процессов, протекающих в изоляции электрооборудования высоковольтной техники, применяемой в электроэнергетике и электротехнике; основные виды изоляции оборудования высокого напряжения, воздушных ЛЭП, электрооборудования станций и подстанций, требования к ней, ее конструктивное выполнение и способы ее оптимизации, способы получения и измерения высоких напряжений	Фрагментарные знания основных параметров электрофизических процессов, протекающих в изоляции электрооборудования высоковольтной техники, применяемой в электроэнергетике и электротехнике; основных видов изоляции оборудования высокого напряжения, воздушных ЛЭП, электрооборудования станций и подстанций, требований к ней, ее конструктивное выполнение и способов ее оптимизации, способов получения и измерения высоких напряжений / Отсутствие знаний	Неполные знания основных параметров электрофизических процессов, протекающих в изоляции электрооборудования высоковольтной техники, применяемой в электроэнергетике и электротехнике; основных видов изоляции оборудования высокого напряжения, воздушных ЛЭП, электрооборудования станций и подстанций, требований к ней, ее конструктивное выполнение и способов ее оптимизации, способов получения и измерения высоких напряжений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных параметров электрофизических процессов, протекающих в изоляции электрооборудования высоковольтной техники, применяемой в электроэнергетике и электротехнике; основных видов изоляции оборудования высокого напряжения, воздушных ЛЭП, электрооборудования станций и подстанций, требований к ней, ее конструктивное выполнение и способов ее оптимизации, способов получения и измерения высоких напряжений	Сформированные и систематические знания основных параметров электрофизических процессов, протекающих в изоляции электрооборудования высоковольтной техники, применяемой в электроэнергетике и электротехнике; основных видов изоляции оборудования высокого напряжения, воздушных ЛЭП, электрооборудования станций и подстанций, требований к ней, ее конструктивное выполнение и способов ее оптимизации, способов получения и измерения высоких напряжений

1	2	3	4	5	6
	Уметь выполнять расчеты электрической прочности изоляционных устройств; выполнять расчеты по оценке уровня защиты от грозовых перенапряжений различных объектов; определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников; выполнять расчеты и выбор заземляющих устройств; оценивать влияние перенапряжений на электрические сети, электрооборудование станций и подстанций; анализировать схему электрической сети, электрической станции с точки зрения возникновения в ней перенапряжений	Фрагментарное умение выполнять расчеты электрической прочности изоляционных устройств; выполнять расчеты по оценке уровня защиты от грозовых перенапряжений различных объектов; определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников; выполнять расчеты и выбор заземляющих устройств; оценивать влияние перенапряжений на электрические сети, электрооборудование станций и подстанций; анализировать схему электрической сети, электрической станции с точки зрения возникновения в ней перенапряжений / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять расчеты электрической прочности изоляционных устройств; выполнять расчеты по оценке уровня защиты от грозовых перенапряжений различных объектов; определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников; выполнять расчеты и выбор заземляющих устройств; оценивать влияние перенапряжений на электрические сети, электрооборудование станций и подстанций; анализировать схему электрической сети, электрической станции с точки зрения возникновения в ней перенапряжений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять расчеты электрической прочности изоляционных устройств; выполнять расчеты по оценке уровня защиты от грозовых перенапряжений различных объектов; определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников; выполнять расчеты и выбор заземляющих устройств; оценивать влияние перенапряжений на электрические сети, электрооборудование станций и подстанций; анализировать схему электрической сети, электрической станции с точки зрения возникновения в ней перенапряжений	Успешное и систематическое умение выполнять расчеты электрической прочности изоляционных устройств; выполнять расчеты по оценке уровня защиты от грозовых перенапряжений различных объектов; определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников; выполнять расчеты и выбор заземляющих устройств; оценивать влияние перенапряжений на электрические сети, электрооборудование станций и подстанций; анализировать схему электрической сети, электрической станции с точки зрения возникновения в ней перенапряжений
	Владеть навыками измерения параметров электрических и магнитных полей в установках высоких напряжений; методами определения уровня перенапряжения в сетях; методами оценки электрической прочности изоляции	Фрагментарное владение навыками измерения параметров электрических и магнитных полей в установках высоких напряжений; методами определения уровня перенапряжения в сетях; методами оценки электрической прочности изоляции/ Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками измерения параметров электрических и магнитных полей в установках высоких напряжений; методами определения уровня перенапряжения в сетях; методами оценки электрической прочности изоляции	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков измерения параметров электрических и магнитных полей в установках высоких напряжений; методами определения уровня перенапряжения в сетях; методами оценки электрической прочности изоляции	Успешное и систематическое применение навыков измерения параметров электрических и магнитных полей в установках высоких напряжений; методами определения уровня перенапряжения в сетях; методами оценки электрической прочности изоляции

1	2	3	4	5	6
ПК-6.1	Знать способы получения и измерения высоких напряжений; методы профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения для систем электроснабжения	Фрагментарные знания способов получения и измерения высоких напряжений; методов профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения для систем электроснабжения./ Отсутствие знаний	Неполные знания способов получения и измерения высоких напряжений; методов профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения для систем электроснабжения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания способов получения и измерения высоких напряжений; методов профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения для систем электроснабжения	Сформированные и систематические знания способов получения и измерения высоких напряжений; методов профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения для систем электроснабжения
	Уметь проводить профилактические испытания изоляции электротехнических устройств, оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на электрооборудования систем электроснабжения	Фрагментарное умение проводить профилактические испытания изоляции электротехнических устройств, оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на электрооборудования систем электроснабжения / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение проводить профилактические испытания изоляции электротехнических устройств, оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на электрооборудования систем электроснабжения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить профилактические испытания изоляции электротехнических устройств, оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на электрооборудования систем электроснабжения	Успешное и систематическое умение проводить профилактические испытания изоляции электротехнических устройств, оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на электрооборудования систем электроснабжения
	Владеть навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования систем электроснабжения	Фрагментарное владение навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования систем электроснабжения / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования систем электроснабжения	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования систем электроснабжения	Успешное и систематическое применение навыков измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования систем электроснабжения

1	2	3	4	5	6
ПК-6.2	Знать методы профилактических испытаний изоляции элементов высоковольтных кабельных и воздушных линий систем электроснабжения; технические средства диагностики изоляции высоковольтного оборудования.	Фрагментарные знания методов профилактических испытаний изоляции элементов высоковольтных кабельных и воздушных линий систем электроснабжения; технических средств диагностики изоляции высоковольтного оборудования / Отсутствие знаний	Неполные знания методов профилактических испытаний изоляции элементов высоковольтных кабельных и воздушных линий систем электроснабжения; технических средств диагностики изоляции высоковольтного оборудования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов профилактических испытаний изоляции элементов высоковольтных кабельных и воздушных линий систем электроснабжения; технических средств диагностики изоляции высоковольтного оборудования	Сформированные и систематические знания методов профилактических испытаний изоляции элементов высоковольтных кабельных и воздушных линий систем электроснабжения; технических средств диагностики изоляции высоковольтного оборудования.
	Уметь выполнять измерения на высоком напряжении и анализировать полученные результаты; оценивать качественно и количественно состояние изоляции элементов высоковольтных кабельных и воздушных линий систем электроснабжения	Фрагментарное умение разрабатывать различные виды технической документации с использованием компьютерной техники и специализированных программных продуктов / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать различные виды технической документации с использованием компьютерной техники и специализированных программных продуктов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать различные виды технической документации с использованием компьютерной техники и специализированных программных продуктов	Успешное и систематическое умение использовать разрабатывать различные виды технической документации с использованием компьютерной техники и специализированных программных продуктов
	Владеть опытом проведения различного рода измерений при испытании и диагностике изоляции элементов высоковольтных кабельных и воздушных линий; навыками эксплуатации испытательных установок	Фрагментарное владение навыками проведения различного рода измерений при испытании и диагностике изоляции элементов высоковольтных кабельных и воздушных линий; навыками эксплуатации испытательных установок / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками проведения различного рода измерений при испытании и диагностике изоляции элементов высоковольтных кабельных и воздушных линий; навыками эксплуатации испытательных установок	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков проведения различного рода измерений при испытании и диагностике изоляции элементов высоковольтных кабельных и воздушных линий; навыками эксплуатации испытательных установок	Успешное и систематическое применение навыков проведения различного рода измерений при испытании и диагностике изоляции элементов высоковольтных кабельных и воздушных линий; навыками эксплуатации испытательных установок

1.2 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
1	2
Отлично	ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Примерные вопросы для текущей аттестации

Раздел 2. Электрофизические процессы в диэлектрических средах

1. Виды электрических полей
2. Классификация ионизационных процессов. Виды ионизации
3. Виды эмиссионных процессов
4. Что называется фотопроцессами?
5. Приведите вывод уравнения самостоятельности электрического разряда в газе.
6. Каков смысл коэффициентов в уравнении самостоятельности электрического разряда в газе?
7. Что такое «стример»? Каков критерий лавинно-стримерного перехода?
8. Каковы особенности разряда в резко неоднородных полях?
9. Что такое «лидер»? Каков критерий стримерно-лидерного перехода?
10. Назовите основные стадии развития молниевого разряда?
11. В чем состоит эффект полярности?
12. Основные типы проводимости жидких диэлектриков?

Раздел 3. Изоляция высоковольтного оборудования

1. В чем состоят условия работы и требования, предъявляемые к изоляции высоковольтного электрооборудования?
2. Назначение и конструктивные особенности изоляции воздушных ЛЭП
3. Каково исполнение опорных изоляторов для внутренней и наружной установок?
4. Особенности назначения и конструктивного исполнения проходных изоляторов
5. Высоковольтные вводы: назначение, тип изоляции, конструктивное исполнение. Современные типы высоковольтных вводов.
6. Каковы характеристики основных материалов, применяемых в силовых конденсаторах?
7. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов напряжения
8. Силовые трансформаторы: назначение, конструктивное исполнение изоляции

Раздел 4. Получение и измерение высоких напряжений

1. Как классифицируются трансформаторы в высоковольтной технике?
2. Какие требования предъявляются к испытательным трансформаторам?
3. В силу, каких причин повышение напряжения трансформатора более 750 кВ оказывается нецелесообразным?
4. Способы получения напряжения постоянного тока
5. Приведите схему и поясните принцип работы генератора импульсных токов
6. В чем состоит принципиальное различие в работе ГИН и ГИТ?
7. Назовите способы измерения высоких напряжений. В чем состоят сложности при измерении на высоком напряжении?
8. В каких областях современной индустрии используется высоковольтное испытательное оборудование?
9.

Раздел 5. Атмосферные перенапряжения в электрических системах

1. В чем состоит принципиальное отличие внешних перенапряжений от внутренних?
2. Почему грозовые перенапряжения наиболее опасны для сетей средних классов напряжения, а коммутационные для сетей высших классов напряжений?
3. Грозозащита ЛЭП и подстанций
4. Защита подстанций от набегающих волн
5. Зона защиты тросового молниеотвода
6. Каким образом импульсная корона влияет на параметры грозового импульса, распространяющегося по линии электропередачи?
7. В чем заключаются принципы работы ограничителя перенапряжений?

2.2 Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Основные параметры электрофизических процессов, протекающих в изоляции электрооборудования высоковольтной техники.	ПК-3.6
2	Основные виды изоляции оборудования высокого напряжения, воздушных ЛЭП, электрооборудования станций и подстанций, требования к ней, ее конструктивное выполнение и способы ее оптимизации.	ПК-3.6
3	Электрические поля в электроустановках. Основные характеристики. Основные свойства и принципы расчета электрических полей.	ПК-3.6
4	Краевой эффект, электрические поля в различных средах. Поле в многослойных конденсаторах.	ПК-3.6
5	Градирование изоляции. Выравнивание электрического поля и распределение напряжения в неоднородной изоляции в установках высокого напряжения переменного и постоянного токов.	ПК-3.6
6	Основные виды электрических разрядов в газах. Коронный разряд и его особенности. Расчет потерь на корону. Мероприятия по снижению потерь на корону.	ПК-3.6
7	Разрядные напряжения в равномерном поле. Закон Пашена. Многообразие форм искрового разряда. Причины возникновения и существования разряда.	ПК-3.6
8	Роль газовой (воздушной) изоляции в электроустановках высокого напряжения. Основные требования к газовым диэлектрикам.	ПК-3.6
9	Электрический и тепловой пробой твердых диэлектриков, особенности и закономерности. Расчет электрической прочности изоляционных устройств.	ПК-3.6
10	Жидкие диэлектрики в высоковольтной технике. Электрический пробой жидких диэлектриков.	ПК-3.6
11	Маслобарьерная изоляция и особенности её применения.	ПК-3.6
12	Физическая природа возникновения атмосферных перенапряжений. Грозовая деятельность. Внешние перенапряжения.	ПК-3.6
13	Расчет и оценка уровня защиты от грозовых перенапряжений различных объектов.	ПК-3.6

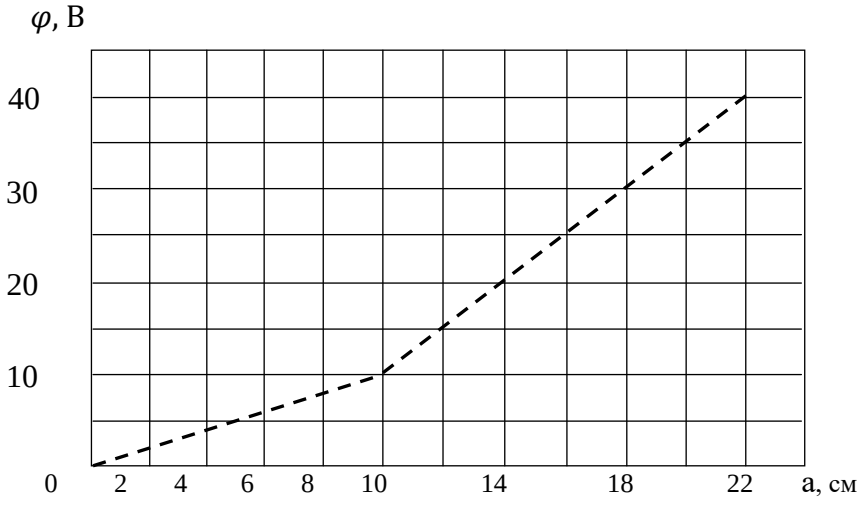
1	2	3
14	Методы оценки грозовых и коммутационных перенапряжений, воздействующих на изоляцию электрооборудования высокого напряжения. Аппараты для защиты от атмосферных перенапряжений.	ПК-3.6, ПК-6.1
15	Индуктированные грозовые перенапряжения на ЛЭП. Перенапряжения прямого удара молнии.	ПК-3.6, ПК-6.1
16	Основные принципы защиты ЛЭП и подстанций от прямых ударов молний. Показатели надёжности молниезащиты распределительных устройств электрических станций и подстанций, линий электропередачи.	ПК-3.6
17	Защита электроустановок от прямых ударов молний. Расчёт числа грозовых отключений линий электропередач	ПК-3.6
18	Расчет и выбор средств защиты от грозовых и внутренних перенапряжений. Конструкции молниеотводов и их расчет.	ПК-3.6
19	Заземляющие устройств в высоковольтных электрических установках. Выносные и контурные заземляющие устройства.	ПК-3.6
20	Конструкции заземляющих устройств, их расчет и выбор. Импульсный режим работы заземляющих систем, расчёт импульсного сопротивления системы заземления.	ПК-3.6
21	Волновые процессы в многопроводных системах (линиях электропередач). Отражение и преломление волн.	ПК-3.6, ПК-6.1
22	Многократные отражения волн. Правило Петерсена	ПК-3.6, ПК-6.1
23	Особенности прохождения прямолинейной волны через индуктивность.	ПК-3.6, ПК-6.1
24	Особенности прохождения прямолинейной волны мимо ёмкости.	ПК-3.6, ПК-6.1
25	Классификация и общая характеристика перенапряжений. Внутренние перенапряжения в электроустановках и защита от них.	ПК-3.6
26	Анализ схем электрической сети, электрической станции с точки зрения возникновения в ней перенапряжений. Методы определения уровня перенапряжения в сетях.	ПК-3.6, ПК-6.1
27	Мероприятия по защите от перенапряжений. Влияние перенапряжений на электрические сети, электрооборудование станций и подстанций.	ПК-3.6, ПК-6.1
28	Применение защитных аппаратов, выбора способов ограничения перенапряжений.	ПК-3.6
29	Определение необходимых параметров нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников.	ПК-3.6
30	Перенапряжения при дуговых замыканиях в сетях с изолированной нейтралью.	ПК-3.6, ПК-6.1
31	Расчет режимов трехфазного, несимметричного коротких замыканий и однократной продольной несимметрии для простейшей схемы энергосистемы.	ПК-3.6, ПК-6.1
32	Перенапряжения в обмотках трансформаторов. Схема замещения.	ПК-3.6, ПК-6.1
33	Расчет перенапряжений. Феррорезонанс в сетях 6…35 кВ и меры борьбы с ним.	ПК-3.6, ПК-6.1
34	Перенапряжения в однофазных трансформаторах с изолированной нейтралью.	ПК-3.6, ПК-6.1
35	Волновые процессы в трехфазных трансформаторах с обмоткой высокого напряжения, соединенной в звезду с глухозаземленной и с изолированной нейтралями.	ПК-3.6, ПК-6.1

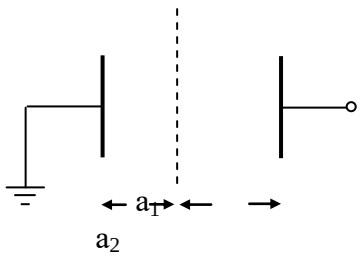
1	2	3
36	Волновые процессы в трехфазных трансформаторах при проходе перенапряжения по двум и трём фазам.	ПК-3.6, ПК-6.1
37	Волновые процессы в трехфазных трансформаторах с обмоткой высокого напряжения, соединенной в треугольник.	ПК-3.6, ПК-6.1
38	Защита трансформаторов от перенапряжений.	ПК-3.6
39	Перенапряжения при отключении холостых линий и батарей конденсаторов.	ПК-3.6, ПК-6.1
40	Перенапряжения при отключении индуктивностей.	ПК-3.6, ПК-6.1
41	Характеристики перенапряжений. Коммутационные перенапряжения при отключениях.	ПК-3.6, ПК-6.1
42	Способы получения и измерения высоких напряжений для оборудования электроэнергетики.	ПК-6.1, ПК-6.2
43	Экспериментальное определение основных параметров в технике высоких напряжений.	ПК-3.6
44	Измерение параметров электрических и магнитных полей в установках высоких напряжений.	ПК-3.6
45	Расчет и выбор технических средств защиты электроустановок от перенапряжений.	ПК-3.6
46	Исследования характеристик перенапряжений, их амплитуды и длительности воздействия на электроустановки.	ПК-3.6, ПК-6.1
47	Расчёт резонансных перенапряжения и выбор мер защиты от них.	ПК-3.6
48	Расчёт перенапряжений в линейных и нелинейных электрических цепях.	ПК-3.6
49	Назначение и классификация методов испытания изоляции. Методы профилактических испытаний высоковольтного оборудования.	ПК-6.1, ПК-6.2
50	Профилактические испытания изоляции высоким напряжением. Методы оценки электрической прочности изоляции электрооборудования систем электроснабжения.	ПК-6.1, ПК-6.2
51	Технические средства диагностики изоляции. Измерения основных характеристик изоляции и анализ их данных.	ПК-6.1, ПК-6.2
52	Получение высокого переменного напряжения в испытательных лабораториях. Получение высокого импульсного напряжения.	ПК-6.1
53	Измерение высокого напряжения с помощью шаровых разрядников и с помощью делителей напряжения. Особенности эксплуатации испытательных установок.	ПК-6.1, ПК-6.2

2.3 Примерные варианты экзаменационных задач

1. Определить потери мощности на корону для линии протяженностью 100 км с рабочим напряжением 230 кВ, если расстояние между проводами 4 м, радиус провода 0,95 см (АС-185), коэффициент негладкости провода 0,85 и относительная плотность воздуха 0,9. Погода ясная. Для расчета воспользоваться формулой Пика.
2. Определить критическое фазное напряжение для появление коронных разрядов в воздушной линии напряжением 330 кВ, выполненной проводом АС-250, если расстояние между проводами в линии 6 м, коэффициент негладкости провода 0,87 и относительная плотность воздуха 1,05. Сделать заключение о применении провода АС-250 на данной линии.

3. Прямоугольная волна напряжения длительностью 3 мкс с амплитудой напряжения 600 кВ, распространяясь по воздушной линии с волновым сопротивлением 400 Ом, переходит на линию с сопротивлением 300 Ом. В точке сопряжения линий включен конденсатор ёмкостью 0,05 мкФ. Рассчитать максимальной значение напряжения преломленной волны.
4. Определить потери мощности на корону для линии протяженностью 100 км с рабочим напряжением 230 кВ, если критическое фазное напряжение линии составляет 200 кВ, а расстояние между проводами - 4 м, радиус провода 0,95 см (АС-185).
5. Определить пробивное напряжение для электрокартона толщиной 1,5 мм, если известно, что при испытании в условиях неравномерного поля образец толщиной 0,8 мм пробивается при напряжении 3,5 кВ.
6. Определить максимальную напряженность электрического поля в слое изоляции одножильного кабеля на напряжение 35 кВ. Сечение алюминиевой жилы равно 185 мм^2, толщина изоляции 12 мм.
7. Какова должна быть толщина стекла для пробоя его напряжением 220 кВ, если для пробоя стекла толщиной 2 мм было достаточно использование напряжения 27 кВ.
8. Волна перенапряжения с амплитудой 400 кВ, распространяясь по воздушной линии, достигает узловой точки, от которой разветвляются четыре линии. Определить напряжение преломленной волны в узловой точке, если считать, что волновой сопротивление всех линий, сходящихся в узел, одинаково.
9. Определить пробивное напряжение проходного цилиндрического изолятора, если на него действует напряженность электрического поля 110 кВ/см, при этом токоведущий стержень имеет радиус 2 см, а внешний радиус слоя изоляции равен 10 см.
10. Определить критическое напряжение ЛЭП с номинальным напряжением 220 кВ. Для этой линии использован провод марки АС-300, расстояние между проводами 7 м. Погода ясная, атмосферные условия нормальные, коэффициент негладкости витого провода 0,85.
11. По заданному графику изменения потенциала в плоском конденсаторе со слоистой изоляцией построить график изменения напряженности электрического поля на каждом из участков.





12. Одножильный кабель, используемый в трёхфазной сети напряжением 220 кВ, должен выдерживать трёхкратное перенапряжение. Определить минимально допустимую пробивную напряженность изоляции, если диаметр центральной полой жилы 40 мм, а наружный радиус изоляции 42 мм.
13. Между цилиндрическими электродами в масляной ванне произведен электрический пробой пластинки из органического стекла толщиной 0,3 мм. Амплитуда пробивного

напряжения при этом оказалась равной 11 кВ. Определить пробивное напряжение пластинки из органического стекла толщиной 2,7 мм.

14. Плоский конденсатор с воздушной изоляцией имеет емкость 100 пФ и заряжен до напряжения 2 кВ. Определить напряженность электрического поля между его электродами, имеющими площадь 625 см^2.
15. Определить пробивное напряжение изоляции одножильного кабеля с диаметром жилы 15,3 мм и толщиной изоляции 10 мм, если пробивная напряженность электрического поля для изоляции равна 300 кВ/см.
16. Волна перенапряжения с амплитудой 300 кВ, распространяясь по воздушной линии с волновым сопротивлением 400 Ом, набегает на кабель с волновым сопротивлением 50 Ом. Определить напряжение преломленной и отраженной волн.
17. Волна с прямоугольным фронтом и напряжением 600 кВ, распространяясь по линии с волновым сопротивлением 400 Ом, переходит на линию с волновым сопротивлением 30 Ом. Линии разделяет реактор индуктивностью 6 мГн. Определить напряжение преломленной волны через 5 мкс после достижения волной узловой точки.
18. Определить величину заряда конденсатора емкостью 2 мкФ, если напряжение между его выводами 100 В.
19. Волна напряжения амплитудой 200 кВ распространяется по воздушной линии с волновым сопротивлением 300 Ом и достигает узла, от которого отходят две воздушные линии с волновыми сопротивлениями 250 и 400 Ом. Определить напряжение преломленной волны. Для расчета воспользоваться схемой замещения.
20. Определить потери мощности на корону для линии протяженностью 480 км с рабочим напряжением 500 кВ, если критическое фазное напряжение линии составляет 510 кВ, а расстояние между проводами - 8 м, радиус провода 0,95 см (АС-185).

1.4 Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Направление подготовки
13.03.02- «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль: «Электроснабжение»
Дисциплина: «Техника высоких напряжений»
Курс _ семестр __

Утверждено на заседании
кафедры электроэнергетики и
теплоэнергетики протокол № _
от _____ 20___ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Электрические поля в электроустановках. Основные характеристики.
2. Волновые процессы в линиях электропередач. Особенности прохождение прямолинейной волны через индуктивность.
3. Задача

Зав. кафедрой _____ Экзаменатор _____

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.В.08 «Техника высоких напряжений» / разраб. В.В. Головинов. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025. – 25 с.

Лист переутверждения фонда оценочных средств дисциплины

Фонд оценочных средств одобрен на 20_____/20_____учебный год.

Протокол № ……заседания кафедры от «…….» …….……20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……

Фонд оценочных средств одобрен на 20_____/20_____учебный год.

Протокол № ……заседания кафедры от «…….» …….……20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……

Фонд оценочных средств одобрен на 20_____/20_____учебный год.

Протокол № ……заседания кафедры от «…….» …….……20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……

Фонд оценочных средств одобрен на 20_____/20_____учебный год.

Протокол № ……заседания кафедры от «…….» …….……20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……

Фонд оценочных средств одобрен на 20_____/20_____учебный год.

Протокол № ……заседания кафедры от «…….» …….……20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……