

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 30 » октября 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Методы испытаний электрической изоляции _____
(наименование)

Форма обучения: _____ очная _____
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура _____
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 180 (5) _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Управление и информационные технологии в электротехнике _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование знаний о современных методах испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов; знакомство со спецификой данных испытаний и основными направлениями в развитии техники исследования изоляции.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование знаний методов испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов, нормативной документации на методы испытаний;
- формирование умений проводить испытания кабельных изделий и электроизоляционных материалов, пользоваться нормативной документацией на методы испытаний;
- формирование навыков измерения параметров кабельных изделий и электроизоляционных материалов с использованием различных видов испытательного оборудования и средств измерений, обработки и оформления результатов испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов в соответствии с требованиями нормативной документации.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

•методы испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Студент знает основные методы электрических и неэлектрических испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов, основные нормативные документы, применяемые при проведении испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов.	Знает цели и задачи проводимых экспериментов, методы и средства планирования экспериментов, методы проведения экспериментов и обработки информации.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Студент умеет проводить электрические и неэлектрические испытания кабельных изделий и электроизоляционных материалов, пользоваться нормативной документацией на методы испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов.	Умеет применять методы проведения экспериментов, оформлять результаты экспериментов и проведенных исследований и разработок.	Защита лабораторной работы
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Студент владеет навыками измерения основных параметров кабельных изделий и электроизоляционных материалов с использованием различных видов испытательного оборудования и средств измерений, навыками обработки и оформления результатов испытаний кабельных изделий и электро-изоляционных материалов в соответствии с требованиями нормативной документации.	Владеет навыками проведения экспериментов, навыками оформления технической документации по результатам исследований и экспериментов.	Контрольная работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	52	52	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	32	32	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	92	92	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Общие сведения	1	0	0	4
Тема 1. Цель и задачи курса. Разнообразие функций, выполняемых различными видами электроизоляционных материалов. Назначение и классификация испытаний. Необходимость стандартизации методов испытаний. Достижения в области техники испытаний электрической изоляции в России и за рубежом.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Неэлектрические испытания кабельных изделий и элек-троизоляционных материалов	7	20	0	56
<p>Тема 2. Определение и контроль геометрических размеров Средства измерений, используемые в кабельном производстве для измерения геометрических размеров. Основные правила пользования средствами измерений и некоторые особенности проведения замеров. Датчики автоматического контроля геометрических размеров на кабельном производстве.</p> <p>Тема 3. Основные виды механических испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов Определение прочности при растяжении. Определение прочности при сжатии. Испытание на статический изгиб. Определение прочности на ударный изгиб. Определение твердости материала по Бринеллю. Испытание на твердость способом маятника (способ Кузнецова). Минералогическая шкала твердости Мооса. Способ падающего шарика (способ Шора). Испытания эмальпроводов на стойкость к истираемости. Испытания при изгибах и перемотке. Проверка на стойкость к кручению. Определение деформации при термомеханической нагрузке. Определение содержания сшитой фракции полиэтилена способом кипячения в параксилоле.</p> <p>Тема 4. Горение полимеров и испытания кабельных изделий на пожарную безопасность Идентификация полимеров. Определение кислородного индекса электроизоляционных материалов. Испытание на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Измерение плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях. Испытание электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени (сохранение работоспособности).</p> <p>Тема 5. Определение теплофизических и реологических свойств полимерных материалов Способы получения зависимостей теплоемкости и теплопроводности полимеров от температуры. Методы определения плотности электроизоляционных материалов. Способы измерения вязкости. Температурный коэффициент.</p> <p>Тема 6. Климатические испытания кабельных изделий Испытания на стойкость к воздействию</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
повышенной температуры окружающей среды. Испытания на хладостойкость. Проверка на стойкость к воздействию повышенной влажности воздуха. Стойкость к воздействию плесневых грибов.				
Основные виды электрических испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов	8	12	0	32
Тема 7. Измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь на разных частотах Измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь на промышленной частоте. Измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь на средних и высоких частотах. Тема 8. Измерение электрических параметров изоляции Измерение электрического сопротивления изоляции. Определение электрической прочности изоляции. Тема 9. Испытания кабельных изделий напряжением Испытания изоляции и оболочек кабельных изделий напряжением на проход. Испытания кабельных изделий переменным и постоянным напряжением. Испытания кабельных изделий импульсным напряжением. Тема 10. Диагностика кабельных линий Способы диагностики кабельных линий и поиск места повреждения. Измерение уровня частичных разрядов в изоляции кабельных изделий.				
ИТОГО по 1-му семестру	16	32	0	92
ИТОГО по дисциплине	16	32	0	92

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Определение геометрических размеров конструктивных элементов кабельных изделий с использованием различных средств измерений
2	Испытания кабельных изделий и электроизоляционных материалов на одноосное растяжение
3	Испытания электроизоляционных материалов на одноосное сжатие
4	Оценка термической стабильности полимерных материалов
5	Измерение удельной теплоемкости полимерных материалов
6	Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции кабельных изделий на промышленной частоте

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
7	Измерение сопротивления изоляции кабельных изделий в зависимости от температуры
8	Определение пробивного напряжения жидких диэлектриков при частоте 50Гц

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		

1	Быков С. Ю. Испытания материалов : учебное пособие для вузов / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2015.	30
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Холодный С. Д. Методы испытаний и диагностики в электроизоляционной и кабельной технике : учебное пособие для вузов / С. Д. Холодный, С. В. Серебрянников, М. А. Боев. - Москва: Издат. дом МЭИ, 2009.	31
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Механика материалов. Методы и средства экспериментальных исследований	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2301	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567 3000 шт. (ПНИПУ 2009 г)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Универсальная машина LFM-50-T; Термогравиметрический анализатор Discovery TGA; Дифференциальный сканирующий калориметр DSC Q2000; Высоковольтный мост переменного тока МЭП-5СА; Кабельный измеритель сопротивления изоляции КИСИ-1; Аппарат испытания масла автоматический АИМ-90А	1
Лекция	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Итоговый
	ТТ	ОЛР	РКР	Экзамен
Усвоенные знания				
З.1. знать основные методы электрических и неэлектрических испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов	ТТ1-3		РКР1-2	ТВ
З.2. знать основные нормативные документы, применяемые при проведении испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов	ТТ1-3		РКР1-2	ТВ
Освоенные умения				
У.1. уметь проводить электрические и неэлектрические испытания кабельных изделий и электроизоляционных материалов		ОЛР1-7		ПЗ
У.2. уметь пользоваться нормативной документацией на методы испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов		ОЛР1-7		ПЗ
Приобретенные владения				
В.1. владеть навыками измерения основных параметров кабельных изделий и электроизоляционных материалов с использованием различных видов испытательного оборудования и средств измерений		ОЛР1-7		КЗ
В.2. владеть навыками обработки и оформления результатов испытаний кабельных изделий и электроизоляционных материалов в соответствии с требованиями нормативной документации		ОЛР1-8		КЗ

ТТ – текущее тестирование на лекционных занятиях; ОЛР – отчет по лабораторной работе; РКР – рубежная контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ

(индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме тестирования студентов проводится по мере изучения тем. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита отчетов по лабораторным работам

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы работ приведены в РПД.

Защита отчета по лабораторной работе проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций на лабораторной работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного материала
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты отчетов по лабораторным работам по 4-балльной шкале оценивания знаний и умений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая РКР1 по модулю 1 «Общие сведения и неэлектрические испытания кабельных изделий и электроизоляционных материалов», вторая РКР2 – по модулю 2 «Электрические испытания кабельных изделий и электроизоляционных материалов».

Типовые задания РКР1:

1. Испытания эмальпроводов на стойкость к истираемости.
2. Испытание на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля.

Типовые задания РКР2:

1. Измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь на промышленной частоте.
2. Испытания изоляции и оболочек кабельных изделий напряжением на проход.

Шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций на контрольной работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного модуля
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат.</i>

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Промежуточная аттестация обучающихся ориентирована на оценку освоения заданных частей компетенций по достигнутым результатам обучения по дисциплине: приобретенным знаниям, умениям, навыкам и (или) опыту работы (владениям).

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Экзамен по дисциплине основывается на результатах текущего и рубежного контроля выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в экзамена:

- интегральная оценка за знание по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля;
- интегральная оценка за умение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля;
- интегральная оценка за владение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля.

Полученные интегральные оценки за образовательные результаты заносятся в оценочный лист, форма которого приведена в виде табл. 2.3.

Таблица 2.3. Форма и пример заполнения оценочного листа

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)			Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Итоговая оценка уровня сформированности компетенций (итоговая оценка по дисциплине)
знания	умения	владения		
5	4	5	4.75	<i>Отлично</i>
3	3	3	3.25	<i>Удовлетворительно</i>
5	4	3	3.75	<i>Хорошо</i>
3	3	2	2.75	<i>неудовлетворительно</i>
3	4	2	3.0	<i>неудовлетворительно</i>

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» – средняя оценка не менее 4,5.

«Хорошо» – средняя оценка более 3,7 и не менее 4,5.

«Удовлетворительно» – средняя оценка более 3,0 и не менее 3,7 при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка менее 3,0 или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

Промежуточная аттестация в виде экзамена по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных компетенций. Пример билета для экзамена представлен в приложении

1.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Классификация испытаний кабельных изделий.
2. Испытания кабельных изделий при многократных изгибах и перемотке.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Описать простейшие способы идентификации полимерных материалов.
2. Используя необходимую нормативную документацию, составить программу испытаний по определению пробивного напряжения жидких диэлектриков при частоте 50Гц.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Выполнить разборку образца кабельного изделия с определением геометрических размеров конструктивных элементов.
2. Проанализировать экспериментальную зависимость удельной теплоемкости полимерного материала от температуры.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения при экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкала и критерии оценки результатов обучения на экзамене для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в таблицах 2.4 - 2.6

Таблица 2.4. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.6. Шкала оценивания уровня приобретенных владений

Балл	Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</i>

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля на экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности компетенций приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Форма и примеры заполнения оценочного листа

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за экзамен для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
	знания	умения	владения		
5	5	4	5	4.75	<i>Отлично</i>
4	3	3	3	3.25	<i>Удовлетворительно</i>
3	5	4	3	3.75	<i>Хорошо</i>
3	3	3	2	2.75	<i>неудовлетворительно</i>
3	3	4	2	3.0	<i>неудовлетворительно</i>

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«*Отлично*» – средняя оценка не менее 4,5.

«*Хорошо*» – средняя оценка более 3,7 и не менее 4,5.

«*Удовлетворительно*» – средняя оценка более 3,0 и не менее 3,7 при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«*Неудовлетворительно*» – средняя оценка менее 3,0 или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Приложение 1. Пример билета для экзамена



13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Управление и информационные технологии в электротехнике
Кафедра «*Конструирование и технологии в электротехнике*»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Дисциплина «Методы испытания электрической изоляции»

БИЛЕТ № 1

1. Классификация испытаний кабельных изделий.
2. Описать простейшие способы идентификации полимерных материалов.
3. Проанализировать экспериментальную зависимость удельной теплоемкости полимерного материала от температуры.

Составитель

Е.В.Субботин

Заведующий кафедрой

Н.М.Труфанова

« ____ » _____ 2019 г.