

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

« 28 » апреля 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Профилактика электрической изоляции кабелей  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)  
\_\_\_\_\_  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов и слушателей целостного системного представления об методах и средствах профилактики электрической изоляции.

Задачи дисциплины:

- изучение основных принципов и методов профилактики электрической изоляции кабелей;
- формирования умения организовывать профилактическую деятельность, с целью обеспечения длительной, надежной и безопасной эксплуатации электрической изоляции кабелей и проводов;
- формирования навыков использования полученных теоретических знаний для решения.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- цели профилактики электрической изоляции;
- требования к системам контроля и профилактики электрической изоляции;
- основные методы диагностики дефектов в электрической изоляции.

### 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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-1ПК-1.3	Студент знает сущность, принципы, цели, задачи, функции и механизмы профилактики электрической изоляции кабелей; разрушающие и неразрушающие методы контроля изоляции; методы измерения тангенса угла диэлектрических потерь; методы контроля качества изоляции на основе релаксационных процессов; явление частичных разрядов в изоляции. Причины возникновения и особенности диагностики; дефекты в изоляции, возникающие в процессе эксплуатации. Основные причины образования.	Знает основные физико-химические процессы в электрической изоляции разных объектов	Зачет
ПК-1.3	ИД-2ПК-1.3	Студент умеет осуществлять выбор подходящего метода контроля состояния изоляции кабелей; использовать методы анализа изоляционных масел; использовать методы диагностики изоляции кабелей на наличие частичных разрядов.	Умеет использовать физико-химические закономерности процессов в электрической изоляции	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.3	ИД-3ПК-1.3	Студент владеет навыками контроля состояния изоляции кабелей; навыками контроля состояния изоляционных масел; навыками диагностики изоляции кабелей на наличие частичных разрядов.	Владеет навыками проектирования электрической изоляции для электротехнических устройств, изделий кабельной и конденсаторной техники	Контрольная работа

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 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
7-й семестр				
Классические методы профилактики изоляции	9	0	16	27
Тема 1. Основные понятия и определения. Цели и основные способы профилактики электрической изоляции. Нормативно-техническая документация, регламентирующая методы профилактики электрической изоляции. Разрушающие и неразрушающие методы контроля изоляции. Их достоинства и недостатки. Тема 2. Разрушающие и неразрушающие методы контроля изоляции. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты (50 Гц). Испытание повышенным постоянным напряжением. Испытание повышенным напряжением сверхнизкой частоты (0,1 Гц): особенности метода, достоинства и недостатки. Тема 3. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь. Суть метода, его достоинства и недостатки. Измеряемые и контролируемые величины. Мост Шеринга, назначение и принцип работы.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Современные методы профилактики изоляции	9	0	16	27
Тема 4. Методы контроля на основе релаксационных процессов. Контроль возвратного напряжения. Схема установки и принцип ее действия. Диаграмма возвратного напряжения. Измеритель возвратного напряжения CD-31. Контроль тока абсорбции. Схема установки и принцип ее действия. Ток абсорбции и его зависимость от времени. Измеритель тока абсорбции CD-31. Тема 5. Частичные разряды в изоляции. Причины возникновения и особенности диагностики. Наиболее важные параметры частичных разрядов. Методы контроля и функциональная схема установки OWTS для измерения частичных разрядов. Принцип распространения сигнала частичного разряда. Методы обнаружения и локализации дефектных мест на основе рефлектометрии. Тема 6. Дефекты в изоляции, возникающие в процессе эксплуатации. Основные причины образования. Поиск мест повреждения изоляции с помощью импульсных локаторов. Методы диагностики поврежденных мест. Анализ дефектов и причин их появления с помощью цифрового микроскопа.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	0	32	54
ИТОГО по дисциплине	18	0	32	54

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Методы контроля состояния изоляции кабелей.
2	Методы анализа изоляционных масел.
3	Метод диагностики изоляции кабелей на наличие частичных разрядов.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором 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 установление связей с ранее освоенным материалом.

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 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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Вдовико В.П. Частичные разряды в диагностировании высоковольтного оборудования / В.П. Вдовико. - Новосибирск: Наука, 2007.	22
2	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
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Общие вопросы. Электротехнические материалы / Б. Я. Жуховицкий [и др.]. - М.: , Изд-во МЭИ, 2007. - (Электротехнический справочник : в 4 т.; Т. 1).	20

2	Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - Москва: Юрайт, 2011.	25
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	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	Эксплуатация и диагностика высоковольтных вводов трансформаторов	<a href="https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6004">https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6004</a>	локальная сеть; авторизованный 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
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	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	ПК	15

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Профилактика электрической изоляции кабелей»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

Направление подготовки:	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	Конструирование и технологии в электротехнике
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Конструирование и технологии в электротехнике
Форма обучения:	Очная

Курс: 4 Семестр: 7

Трудоёмкость:  
Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Форма промежуточной аттестации:  
Зачет: 7 семестр

Пермь 2020

**Фонд оценочных средств** 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 (7-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические 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, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и итогового контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. 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	РТ	ПР	Зачет
В результате освоения дисциплины студент <b>Знает:</b>				
Цели и основные способы профилактики электрической изоляции.	+	+		+
Разрушающие и неразрушающие методы контроля изоляции.	+	+		+
Методы измерения тангенса угла диэлектрических потерь.	+	+		+
Методы контроля на основе релаксационных процессов.	+	+		+
Частичные разряда в изоляции. Причины возникновения и особенности диагностики.	+	+		+
Дефекты в изоляции, возникающие в процессе эксплуатации. Основные причины образования.	+	+		+
<b>Умеет:</b>				
Осуществлять выбор подходящего метода контроля состояния изоляции кабелей			+	
Использовать методы анализа изоляционных масел			+	

Использовать методы диагностики изоляции кабелей на наличие частичных разрядов			+	
<b>Владеет:</b>				
Навыками контроля состояния изоляции кабелей			+	
Навыками контроля состояния изоляционных масел			+	
Навыками диагностики изоляции кабелей на наличие частичных разрядов			+	

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

ПР – защита отчетов к практическим работам;

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом 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 бланчного 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 опроса по прошедшим темам 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.

### 2.1.1. Перечень вопросов тестов для текущего контроля

1. Цели и основные способы профилактики электрической изоляции кабелей.
2. Основные разрушающие и неразрушающие методы контроля изоляции кабелей. Назначение и область применения.
3. Разрушающие и неразрушающие методы контроля изоляции кабелей. Достоинства и недостатки.
4. Испытание изоляции кабелей повышенным напряжением сверх низкой частоты.
5. Технологические и эксплуатационные дефекты, образуемые в изоляции кабелей.
6. Методы контроля состояния кабельных масел.
7. Контроль состояния кабелей среднего и высокого напряжения с использованием метода измерения частичных разрядов
8. Измерение  $\text{tg } \delta$  изоляции кабелей. Мост Шеринга.
9. Импульсные локаторы: принцип действия и технология использования для поиска неисправностей в проложенном кабеле.
10. Измерения возвратного напряжения при диагностике кабелей.
11. Измерения тока абсорбции при диагностике кабелей.
12. Измерения сопротивления изоляции при диагностике кабелей.
13. Ультрафиолетовое обследование изоляции ЛЭП.
14. Прожигание изоляции силовых кабелей.
15. Методы определения мест повреждения в кабельной линии.

### 2.1.2. Критерии оценки ответов на вопросы текущего контроля

Таблица 2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций текущего контроля

Аттестация	Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного материала
Аттестация по данному виду контроля пройдена	5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание теста, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала</i>
	4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание теста, показал хорошие знания и умения, но не смог полностью применить теоретические знания к реальным фактам</i>
	3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание теста, но допустил существенные неточности</i>
Аттестация по данному виду контроля не пройдена	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание теста, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений</i>

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, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим работам, а также тестирования по модулям в форме контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### 2.2.1. Защита отчетов к практическим работам

Всего запланировано 3 практические работы. Типовые темы работ приведены в РПД.

Защита отчета к практической работе проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций на практической 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 к практическим 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. Тестирование по модулям

Согласно РПД запланировано 2 тестирования по модулям в форме рубежных контрольных работ (РКР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая РКР1 по модулю 1 «Классические методы профилактики изоляции», вторая РКР2 – по модулю 2 «Современные методы профилактики изоляции».

#### Типовые задания РКР1:

1. Разрушающие и неразрушающие методы контроля изоляции.

2. Испытание повышенным напряжением сверхнизкой частоты.

**Типовые задания РКР2:**

1. Контроль возвратного напряжения.
2. Частичные разряды.

Шкала и критерии оценки результатов контрольной работы приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4. 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)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

#### **Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при**

### проведении промежуточной аттестации в виде зачета:

- 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. 2.5.

Таблица 2.5. Форма и примеры 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  $> 4,5$ .

«Хорошо» – средняя оценка  $> 3,7$  и  $\leq 4,5$ .

«Удовлетворительно» – средняя оценка  $\geq 3,0$  и  $\leq 3,7$  при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

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

### 2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях промежуточная аттестация в виде зачета 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, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Пример билета для зачета представлен в приложении 1.

#### 2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

##### Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Цели и основные способы профилактики электрической изоляции.
2. Нормативно-техническая документация, регламентирующая методы профилактики электрической изоляции.
3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты (50 Гц).
4. Поиск мест повреждения изоляции с помощью импульсных локаторов.

##### Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных

умений:

1. Методы контроля состояния изоляции кабелей.
2. Методы анализа изоляционных масел.
3. Метод диагностики изоляции кабелей на наличие частичных разрядов.

#### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Проанализировать эффективность использования разрушающих и неразрушающих методов контроля электрической изоляции.
2. На основании нормативно-технической документации дать рекомендации по периодичности контроля качества изоляции маслonaполненного кабеля.

#### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения при зачете**

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 зачета.

Шкала и критерии оценки результатов обучения при зачете для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в таблицах 2.6 - 2.8

Таблица 2.6. 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 2.7. 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>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
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 2.8. 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 при зачете 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 зачет 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  $> 4,5$ .

«Хорошо» – средняя оценка  $> 3,7$  и  $\leq 4,5$ .

«Удовлетворительно» – средняя оценка  $\geq 3,0$  и  $\leq 3,7$  при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

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

## Приложение 1. Пример билета для зачета



**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Конструирование и технологии в электротехнике  
Кафедра «Конструирование и технологии в электротехнике»**

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

**Дисциплина «Профилактика электрической изоляции кабелей»**

### **БИЛЕТ № 1**

1. Цели и основные способы профилактики электрической изоляции кабелей.
2. Методы анализа кабельных масел.
3. Проанализировать эффективность использования разрушающих и неразрушающих методов контроля электрической изоляции кабелей.

Составитель

\_\_\_\_\_

В.В.Черняев

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Н.М.Труфанова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.