

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: _____ Основы электроизоляционной и конденсаторной техники
(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 учебной дисциплины «Основы электроизоляционной и конденсаторной техники» - формирование теоретической базы по расчету основных характеристик конденсаторов и технологией их изготовления, изучение процессов, происходящих в электрической изоляции при воздействии электрического поля и внешних факторов.

Задачи учебной дисциплины

- формирование знаний
 - изучение характеристик и конструкции конденсаторов с различными видами изоляции;
 - формирование умений
 - выбора изоляционных материалов и конденсаторов для работы в электрическом поле;
 - формирование навыков
 - оценки влияния различных факторов на работу конденсаторов и электрической изоляции;
- изучение технологии изготовления конденсаторов с различными видами изоляции.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- изоляционные материалы, применяемые для изготовления конденсаторов, кабелей и проводов;
- характеристики и свойства изоляционных материалов и конденсаторов для использования в электроэнергетике;
- применение изоляционных материалов и конденсаторов в технологических целях;
- способы и технология изготовления конденсаторов с различными типами диэлектриков;
- методы экспериментального исследования характеристик материалов и конденсаторов;
- влияние различных факторов на работу электротехнических материалов и конденсаторов;
- способы автоматизации при изготовлении различных типов конденсаторов.

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 классификацию используемых материалов, терминологию, определения основных свойств и технологических характеристик материалов, применяемых в производстве конденсаторов и кабелей, физические характеристики основных изоляционных материалов.	Знает основные физико-химические процессы в электрической изоляции разных объектов	Зачет
ПК-1.3	ИД-2ПК-1.3	Студент умеет анализировать характеристики материалов и конденсаторов для определенных условий работы, использовать в практической деятельности экспериментальные факторы, результаты исследований, формулы, термины, введенные в данном курсе, прогнозировать изменение свойств диэлектрических материалов под влиянием внешних факторов.	Умеет использовать физико-химические закономерности процессов в электрической изоляции	Защита лабораторной работы
ПК-1.3	ИД-3ПК-1.3	Студент владеет навыками решения задач по расчету основных характеристик материалов и конденсаторов, навыками анализа при выборе необходимых материалов и конденсаторов, навыками применения полученной технической информации для использования материалов.	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	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	57	57	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	21	21	
- лабораторные работы (ЛР)	14	14	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	20	20	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	51	51	
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
6-й семестр				
Поляризация, сопротивление изоляции конденсатора	7	8	10	10
Тема 1. Краткие сведения об истории развития конденсаторостроения. Классификация конденсаторов. Тема 2. Конденсаторная секция и ее емкость. Номинальная емкость. Основные виды поляризации диэлектриков. Зависимость емкости от температуры. Температурный коэффициент емкости. Тема 3. Конденсатор в цепи постоянного тока. Зарядка конденсатора. Сопротивление изоляции и постоянная времени конденсаторов. Разряд конденсатора. Явление саморазряда. Коэффициент абсорбции конденсаторов. Тема 4. Конденсатор в цепи переменного тока. Реактивное сопротивление конденсатора. Фильтровые конденсаторы. Индуктивность конденсаторов и полное сопротивление. Кажущая и реактивная мощность конденсаторов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Потери в конденсаторе, электрическая прочность конденсаторов	7	0	10	10
Тема 5. Обкладки конденсаторов. Применяемые проводниковые материалы. Обкладки из фольги. Металлизация диэлектриков. Особенности металлизированного диэлектрика. Тема 6. Потери энергии в конденсаторе. Расчет потерь. Схемы, эквивалентные конденсатору с потерями. Угол потерь. Зависимость угла потерь от температуры, частоты, напряжения. Тема 7. Электрическая прочность конденсаторов. Кратковременная и длительная электрическая прочность. Явление старения диэлектриков. Электрический расчет изоляции. Тема 8. Удельные характеристики конденсаторов: удельная емкость, удельный заряд, удельная энергия, удельная реактивная мощность.				
Конденсаторы с различными типами диэлектриков	7	6	0	31
Тема 9. Конденсаторы с газообразным и жидким диэлектриком. Общая характеристика. Воздушные, газонаполненные и вакуумные конденсаторы. Конденсаторы с жидким диэлектриком. Тема 10. Конденсаторы с твердым неорганическим диэлектриком. Общая характеристика. Слюдяные конденсаторы. Конденсаторная слюда, ее свойства. Технология изготовления слюдяных конденсаторов. Керамические конденсаторы, технология производства и свойства. Стекланые, стеклокерамические и стеклоэмалевые конденсаторы. Тема 11. Конденсаторы с твердым органическим диэлектриком. Общая характеристика. Бумажные конденсаторы. Конденсаторная бумага, ее свойства. Технология изготовления бумажных конденсаторов. Металлобумажные конденсаторы. Пленочные конденсаторы с неполярным, полярным и комбинированным диэлектриком. Тема 12. Электролитические (оксидные) конденсаторы. Общая характеристика. Особенности конструкции. Технология изготовления сухих алюминиевых конденсаторов. Танталовые, ниобиевые, титановые конденсаторы. Тема 13. Конденсаторы с механически управляемой емкостью. Законы изменения емкости с изменением угла поворота пластин. Тема 14. Конденсаторы с электрически управляемой емкостью. Вариконды и варикапы.				
ИТОГО по 6-му семестру	21	14	20	51
ИТОГО по дисциплине	21	14	20	51

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение классификации и маркировки конденсаторов.
2	Расчет емкости, заряда, энергии, сопротивления изоляции конденсаторов. Конденсатор в цепи постоянного тока.
3	Расчет потерь в обкладках конденсатора.
4	Расчет схем замещения в конденсаторах.
5	Расчет диэлектрических потерь в конденсаторах.
6	Расчет электрической прочности в конденсаторах.
7	Расчет электрического поля в конденсаторах с двухслойным диэлектриком.
8	Расчет удельных характеристик конденсаторов.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование влияния температуры на емкость конденсаторов: производится расчет температурного коэффициента емкости различных конденсаторов, оценивается влияние температуры на емкость конденсаторов.
2	Исследование саморазряда и коэффициента абсорбции конденсаторов: при размыкании обкладок заряженного конденсатора на обкладках накапливается остаточный заряд, что ведет к получению остаточного напряжения. Производится расчет коэффициента абсорбции различных конденсаторов в зависимости от напряжения и времени заряда.
3	Исследование индуктивности и частотных характеристик конденсаторов: проводится исследование резонансной частоты различных конденсаторов, зависимости емкости, индуктивности и полного сопротивления конденсаторов.
4	Исследование конденсаторов с механически управляемой емкостью: проводится исследование законов изменения емкости конденсаторов с механическим изменением емкости от угла поворота пластин. Задачей лабораторной работы является определение закона изменения емкости.
5	Исследование конденсаторов с электрически управляемой емкостью: к нелинейным конденсаторам относятся вариконды и варикапы: проводится исследование поведения варикапов и варикондов при работе под напряжением. Производится расчет емкости, коэффициентов спроса и нелинейности.

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.

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	Костыгова Т. В. Основы конденсаторной техники : учебное пособие / Т. В. Костыгова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	80
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	Основы конденсаторной техники	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3454	локальная сеть; 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
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/
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	ПК	15
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
«Основы электроизоляционной и конденсаторной техники»

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: 3

Семестр: 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 6 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 (6-го семестра учебного плана) и разбито на 3 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, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным занятиям (работе) 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		ОЛР	РКР		Зачет
Усвоенные знания						
3.1 Знает номенклатуру материалов и конденсаторов, стандартную терминологию;	ТТ					ТВ
3.2 Знает основные физико-химические свойства и характеристики электроизоляционных материалов и конденсаторов;	ТТ					ТВ
3.3 Знает различные конструкции конденсаторов;	ТТ					ТВ
3.4 Знает влияние различных факторов на работу материалов и конденсаторов;	ТТ					ТВ
3.5 Знает технологию изготовления конденсаторов с различными видами изоляции.	ТТ					ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет выполнять расчет емкости, заряда, энергии конденсаторов;			ОЛР	РКР1		ПЗ
У.2 Умеет рассчитывать характеристики материалов и конденсаторов;			ОЛР	РКР2		ПЗ
У.3 Умеет выполнять расчет электрического поля в электроизоляционных материалах и конденсаторах;				РКР2		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками использования номенклатуры			ОЛР			ПЗ

материалов и конденсаторов;					
В.2 Владеет навыками расчета основных характеристик конденсаторов;			ОЛР	РКРЗ	ПЗ
В.3 Владеет навыками самостоятельного изучения теоретического и практического материала;		ТТ			ПЗ
В.4 Владеет навыками анализа влияния различных факторов на работу материалов и конденсаторов.			ОЛР		ПЗ

ТТ – текущее тестирование по теме; ОЛР – отчет по лабораторной работе; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; РКР- рубежная контрольная работа.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, 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 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 тестирования проводится по каждой теме. Результаты по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются 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 лабораторным работам и рубежных контрольных работ (после

изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита отчетов по лабораторным работам

Всего запланировано 5 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 в соответствии с предъявляемыми требованиями или с незначительными недочетами.</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

Запланировано 3 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая РКР1 по модулю 1 «Конденсатор в цепи постоянного и переменного тока», вторая РКР2 – по модулю 2 «Диэлектрические потери и мощность конденсаторов», третья РКР3 – по модулю 3 «Технология изготовления конденсаторов».

Типовые задания РКР1:

1. Зависимость емкости от температуры. Температурный коэффициент емкости. Вывод ТКЕ для плоского конденсатора.

2. Разряд конденсатора в цепи C-R-L

3. Задача.

Типовые задания РКР2:

1.Ионизационный пробой конденсаторов.

2.Особенности металлизированного диэлектрика.

3. Задача.

Типовые задания РКР3:

1.Общая характеристика конденсаторов с газообразным диэлектриком.

2.Технология изготовления бумажных конденсаторов.

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 не способен 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 приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) 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 усвоенных 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.

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

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Емкость, заряд, энергия конденсатора. Единицы измерения.
2. Влияние частоты и температуры на емкость конденсаторов.
3. Постоянная времени и сопротивление изоляции конденсаторов.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Описать явление теплового пробоя в конденсаторах.
2. Привести примеры использования конденсаторов с наименьшим коэффициентом абсорбции.

Типовые вопросы для контроля приобретенных владений:

1. Воспроизвести реальную схему замещения бумажного конденсатора.
2. Рассчитать электрическую прочность цилиндрического конденсатора.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

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.*

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 и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Приложение 1. Пример билета для зачета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

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

Дисциплина «Основы электроизоляционной
и конденсаторной техники»

БИЛЕТ № 1

1. Постоянная времени и сопротивление изоляции конденсаторов.
2. Описать явление теплового пробоя в конденсаторе.
3. Рассчитать электрическую прочность цилиндрического конденсатора, если... (*контроль владений*)

Составитель _____

Т.В. Костыгова

Заведующий кафедрой _____

Н.М. Труфанова

« ____ » _____ 2020 г.