

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности директора,
заместитель директора
по учебной работе ЧФ ПНИПУ
Н. М. Куликов

« 09 » _____ 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Электроэнергетическое оборудование»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) образовательной программы: Электроснабжение

Квалификация выпускника: «бакалавр»

Выпускающая кафедра: кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий

Форма обучения: очная

Курс: 3 **Семестры:** 5

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:
Диф.зачет: 5 семестр.
Курсовая работа: 5 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Электроэнергетическое оборудование». 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 (5-го семестра учебного плана) и разбито на 2 модуля и 5 разделов. В каждом разделе предусмотрены: аудиторные лекционные, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, в том числе выполнение курсовой работы. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Электроэнергетическое оборудование» (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного (итогового) контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, выполнении индивидуальных заданий, защите курсового проекта, 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
	С	ТО	ИЗ	КурсР	ОЛР	
Усвоенные знания						
Знать - основные нормативно-технические документы, используемые при разработке схем электроэнергетического оборудования;;	С1					
Знать - Классификацию и состав электрооборудования электроэнергетических установок и режим его работы;-	С2		ИЗ			
Знать требования к оформлению проектно-конструкторской документации на распределительные устройства, распределительные и трансформаторные подстанции;	С3		ИЗ			
Знать эксплуатационные показатели электроэнергетического оборудования	С2					
Освоенные умения						
Уметь -- проводить выбор электротехнических устройств;;				КурсР		
Уметь -выбирать методики расчета схем электроустановок;			ИЗ	КурсР		

Уметь определять, следуя методическим указаниям, состав электрооборудования и его основные параметры по принципиальным схемам электроэнергетического объекта;			ИЗ	КурсР		
Приобретенные владения						
Владеть - навыками выполнения расчетов для выбора элементов схем электроснабжения;			ИЗ	КурсР		
Владеть навыками навыками применения стандартов на практике;			ИЗ	КурсР		
Владеть навыком анализа и выбора наиболее подходящего схемотехнического решения;			ИЗ	КурсР		
Владеть -навыком составления схем электроэнергетических систем;						

С – собеседование по теме; ИЗ – индивидуальное задание; ОЛР – отчет по лабораторной работе; КурсР- курсовая работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде защиты курсовой работы, дифзачета, проводимого 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 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 выполнения индивидуальных заданий, пунктов (в соответствии с заданием) курсовой работы, защиты отчетов по лабораторным работам; 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 проводится в форме опроса, анализа усвоения материала предыдущей лекции, собеседования или выборочного теоретического опроса студентов на лабораторных и практических занятиях.

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 (см. табл. 1.1) проводится в форме выполнения индивидуальных заданий, пунктов курсовой работы в соответствии с планом.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Проведение лабораторных работ по дисциплине не запланировано.

2.2.2. Выполнение индивидуальных заданий

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), используется индивидуальное задание студенту по изученной теме, которое может выполняться как на практическом занятии, так и во время самостоятельной работы студента.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3 Защита курсовой работы

Защита курсовой работы- это форма промежуточной аттестации учебно-исследовательской работы студента за пройденный этап обучения по учебной дисциплине (в случае междисциплинарного курсового проекта - по блоку дисциплин). Выполнение курсовой работы призвано выявить способности студентов на основе полученных знаний самостоятельно решать конкретные практические задачи или проводить исследование по одному из разделов (модулей), изучаемых по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, а также направлено на формирование соответствующих компетенций студента. Курсовая работа позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Рекомендуется в качестве оценочного средства для оценки умений и владений студентов в предметной или межпредметной областях.

Типовые темы, а также задание на выполнение курсовой работы приводятся в РПД учебной дисциплины или на правах отдельного документа (Методические предписания по выполнению курсовой работы).

Критерии и шкалы оценивания приведены ниже.

По результатам защиты курсовой работы выставляется интегральная оценка по четырех балльной шкале оценивания, которая распространяется на все

запланированные образовательные результаты в форме *знать, уметь, владеть*, указанные в задании на курсовую работу.

Типовые критерии оценки по 4-х бальной шкале оценивания для курсовой работы:

- оценка *«отлично»* выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;
- оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;
- оценку *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;
- оценку *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

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

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде дифзачета по дисциплине.

Дифзачет 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 дифзачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде дифзачета 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.

Типовые вопросы и задания для дифзачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Принципы общего обозначения электрооборудования.

- Климатическое исполнение.
- Категория размещения.
- Класс пылевлагозащиты.

2. Влияние поверхностного эффекта и эффекта близости на выбор сечения токопроводов.

- Физические основы эффекта.
- Изменение плотности тока и удельного сопротивления.
- Способы снижения влияния.

3. Режимы заземления нейтрали в сетях до 1 кВ.

- Понятие и устройство изолированной и глухозаземленной нейтрали.
- Способы подключения потребителей к сетям с изолированной и глухозаземленной нейтралью.
- Достоинства и недостатки.

4. Режимы заземления нейтрали в сетях выше 1 кВ.

- Понятие и устройство изолированной, компенсированной и глухозаземленной нейтрали.
- Способы подключения потребителей к вышеперечисленным сетям.
- Достоинства и недостатки.

5. Влияние режима работы электроприемников на выбор токопровода.

- Понятие длительного, кратковременного и повторно-кратковременного режима работы электроприёмников.
- Каким образом оказывает влияние на выбор токопровода режим работы электроприёмников (длительный, кратковременный и повторно-кратковременный)?
- Приведите графики нагрева проводников.

6. Процессы коммутации в электрических аппаратах.

- Понятие термина «Электрическая дуга».
- Физические основы возникновения электрической дуги.
- Законы коммутации.

7. Гашение дуги в автогазовых выключателях.

- Принцип действия.

- Состав дугогасящей среды.
- Достоинства и недостатки.

8. Гашение дуги в вакуумных выключателях.

- Принцип действия.
- Состав дугогасящей среды.
- Достоинства и недостатки.

9. Гашение дуги в элегазовых выключателях.

- Принцип действия.
- Состав дугогасящей среды.
- Достоинства и недостатки.

10. Алгоритм выбора плавких предохранителей.

- Понятие термина «Плавкий предохранитель».
- Устройство и принцип действия плавких предохранителей.
- Выбор номинальных параметров для статической и динамической нагрузок.
- Каким образом осуществляется проверка по условиям протекания токов КЗ.

11. Разъединители.

- Принцип действия, назначение и основные виды.

12. Короткозамыкатели.

- Основные виды короткозамыкателей.
- Назначение короткозамыкателей.
- Принцип действия короткозамыкателей, их устройство и область применения.

13. Отделители.

- Основные виды отделителей.
- Назначение отделителей.
- Принцип действия отделителей, их устройство и область применения.

Типовые практические задания для контроля освоенных умений и контроля приобретенных владений:

1. Выбрать вакуумный выключатель на отходящую от РП 10 кВ линию для питания нагрузки мощностью $S = XXX + j XXX$ кВА, если известны токи короткого замыкания на шинах РП 10 кВ: ударный ток $i_y = XXX$ кА, установившееся периодическое значение трехфазного тока короткого замыкания $I^{(3)} = XXX$ кА.
2. Выбрать разъединитель двухколонкового типа на отходящую от РП 10 кВ линию для питания нагрузки мощностью $S = XXX + XXX$ кВА и определить допустимое время отключения установившегося периодического значения трехфазного тока короткого замыкания, если известны токи короткого замыкания: ударный ток $i_y = XXX$ кА, установившееся периодическое значение трехфазного тока короткого замыкания

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифзачете

Интегральная оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания по результатам текущего и рубежного контроля.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при проведении дифзачета 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

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля. 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
Форма билета для экзамена

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

Кафедра *Автоматизации, информационных и инженерных технологий*

Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность *Электроснабжение*

Дисциплина *Электроэнергетическое оборудование*

БИЛЕТ № 1

1. Влияние поверхностного эффекта и эффекта близости на выбор сечения токопроводов.

- Физические основы эффекта.
- Изменение плотности тока и удельного сопротивления.
- Способы снижения влияния.

2. Выбрать вакуумный выключатель на отходящую от РП 10 кВ линию для питания нагрузки мощностью $S = 6600 + j 4100$ кВА, если известны токи короткого замыкания на шинах РП 10 кВ: ударный ток $i_y = 29$ кА, установившееся периодическое значение трехфазного тока короткого замыкания $I^{(3)} = 9,8$ кА.

____.____.20____ г.

Зав. кафедрой _____