

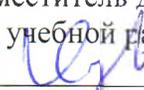
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский политехнический университет**  
Кафедра автоматизации, информационных и инженерных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



**УТВЕРЖДАЮ**

Исполняющий обязанности директора,  
заместитель директора

по учебной работе ЧФ ПНИПУ

 Н. М. Куликов

«07» 09 2020 г.

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Техника высоких напряжений»

*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:** Очно-заочная

**Курс:** 3

**Семестры:** 6

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 6 семестр.

Чайковский 2020

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Техника высоких напряжений». 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 10 разделов. В дисциплине предусмотрены: аудиторные лекционные, практические занятия, лабораторные работы, 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 «Техника высоких напряжений» (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 контрольных работ, 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	КР	КурсР	ОЛР	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>Знать</b> - виды изоляции высоковольтного оборудования; способы получения и измерения высоких напряжений;	С1					ТВ
<b>Знать</b> - физическую природу возникновения перенапряжений и способы защиты от них;						
<b>Освоенные умения</b>						
<b>Уметь</b> -определять основные параметры электроразрядных процессов, выбирать оптимальные условия надежного функционирования изоляции электрооборудования;			КР		ОЛР	
<b>Уметь:</b> -использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов изделий, устройств и установок электроэнергетического и электротехнического назначения с использованием физико- математического аппарата.			КР		ОЛР	ПЗ

Приобретенные владения						
<b>Владеть</b> -методами расчета перенапряжений в линейных и нелинейных электрических цепях; анализом режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;;			КР			ПЗ
<b>Владеть:</b> навыками работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами;			КР			ПЗ

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

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде защиты курсового проекта, 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 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 контрольных работ, 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 защиты лабораторных работ, выполнения контрольных работ.

### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 7 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Всего запланировано 2 рубежные контрольные работы по дисциплине.

**Контрольная работа 1 содержит две задачи и один теоретический вопрос по темам:**

1. Разряды в газах. Электрическая прочность газовых диэлектриков.
2. Коронный разряд.

**Контрольная работа 2 содержит две задачи и один теоретический вопрос по темам:**

1. Высоковольтная изоляция. Внешняя изоляция воздушных ЛЭП и ОРУ.
2. Внутренние перенапряжения.
3. Принципы защиты объектов от перенапряжений.

## **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

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

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос (ТВ) для проверки усвоенных знаний, два практических задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и 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. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

**Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

- 1) Основные виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения; изоляция внешняя и внутренняя.
- 2) Заземления в электрических системах

- 3) Грозовые перенапряжения.
- 4) Грозоупорность воздушных линий.
- 5) Молниезащита воздушных линий
- 6) Защита изоляции электрооборудования от набегающих волн, Защитные аппараты.
- 7) Внутренние перенапряжения.
- 8) Ограничение внутренних перенапряжений.
- 9) Координация изоляции и испытательные напряжения.
- 10) Электрофизические процессы в газах.

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

- 1) Коэффициент ударной ионизации, производимой электронами. Определить количество ионизаций, совершаемых электроном на пути в 1 см вдоль поля
- 2) Определить потери электроэнергии на корону на переменном напряжении, используя эмпирическую формулу Пика для одиночного многожильного провода в хорошую и плохую погоду.
- 3) Коэффициент ударной ионизации, производимой электронами. Определить число электронов, достигающих анода, если с катода отрывается 1 эл./сек., а в промежутке происходит процесс ионизации
- 4) Определить потери электроэнергии на корону на переменном напряжении, используя эмпирическую формулу Майра для расщепленных проводов, в хорошую и плохую погоду.
- 5) Определить количество изоляторов в гирлянде воздушной ЛЭП заданного напряжения в районе с известной степенью загрязнения.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

#### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на 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.

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

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

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

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **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.

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

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 *Техника высоких напряжений*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №   1**

1. Электрофизические процессы в газах.

2. Пробой между шаровыми электродами. Определить, исходя из величины допустимой погрешности измерения, наименьший и наибольший диаметры сфер шаровых разрядников.

Исходные данные:

$U_{\max}$ , кВ	$E$ , кВ/см
160	27

3. Определить количество изоляторов в гирлянде воздушной ЛЭП заданного напряжения в районе с известной степенью загрязнения.

Исходные данные:

Номинальное напряжение сети  $U_n = 110$  кВ.

Наибольшее рабочее напряжение  $U_{рм} = 126$  кВ.

Степень загрязнения (СЗ - 1).

Тип изолятора – ПС40А.

\_\_\_\_.\_\_\_\_.20 \_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_