

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

«04» 09 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Электроэнергетические системы и сети»**  
*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:** 5 **Семестр:** 9

**Трудоёмкость:**  
Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**  
Экзамен: 9 семестр.

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Электроэнергетические системы и сети». 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 (9-ой семестр учебного плана) и разбито на 4 модуля. В каждом разделе предусмотрены: аудиторные лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Лабораторные работы предусмотрены в 1-3 модулях. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети» (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	Курс П	ОЛР	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>Знать</b> основы анализа схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения. Особенности построения современных бизнес-моделей сетевой компании, обеспечивающая современные показатели надёжности, качества, доступности и потерь ЭЭ. Новые производственные технологии в электроэнергетике;	С1		ИЗМ 1	КурсП	ОЛР	ПЗ
<b>Знать</b> нормативные требования и основные критерии оценки принимаемых проектных решений; структуру и правила оформления	С2			КурсП	ОЛР	ПЗ

проектных и отчетных документов;						
<b>Освоенные умения</b>						
<b>Уметь</b> проектировать схемы, электротехнические и электроэнергетические установки;					ОЛР	
<b>Уметь</b> формировать обоснованные проектные решения по объектам профессиональной деятельности; оформлять проектные и отчетные документы. Управлять режимами работы электрических систем с помощью современных информационных технологий и информационных моделей предприятий; использовать современные компьютерные систем оперативного управления режимами электрических систем.			ИЗМ 2	КурсП	ОЛР	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>Владеть навыками</b> расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок;			ИЗ	КурсП	ОЛР	ПЗ
<b>Владеть навыками</b> современными методами прогнозирования режимов работы электроэнергетических систем с использованием современных информационных систем для электроэнергетики; навыками публичной защиты проектов, отчетов и проводить доработку проектов и отчетов с учетом высказанных замечаний.;				КурсП	ОЛР	ПЗ

*С – собеседование по теме; ИЗ – индивидуальное задание; ОЛР – отчет по лабораторной работе; КР – контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.*

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

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

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования 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 индивидуальных заданий, защиты отчетов по лабораторным работам.

- 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, усвоенных умений и приобретенных владений (см. табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ, проведения рубежных контрольных работ (после изучения раздела учебной дисциплины), выполнения индивидуальных заданий.

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

Всего запланировано 4 лабораторных работы. 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. Выполнение индивидуальных заданий**

Запланировано в рамках самостоятельной работы студентов выполнение 2 индивидуальных задания по модулю (ИЗМ) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Первое индивидуальное задание выполняется по модулю 1 «Расчет и анализ режимов электрических сетей» в форме командной работы по разработке презентаций. Примерные темы презентаций «Промышленные накопители энергии», «Электростанции России и их участие в суммарном графике нагрузок системы», «Возобновляемая энергетика России и ее участие в суммарном графике нагрузок», «Платформы расчетов по смарт-контрактам»

ИЗМ «Применение современных технологий в электроэнергетике для достижения целевых показателей надежности, качества электроснабжения и снижения себестоимости электроэнергии» по модулю 3 «Регулирование частоты в электроэнергетической системе» выполняется в форме командной работы по разработке Вики ресурса на платформе Moodle на тему «Лучшие региональные

практики интеллектуальных сетей Smart Grid» в соответствии со структурой Вики ресурса, заданной преподавателем

### 2.2.3 Защита курсового проекта

Защита курсовой работы — это форма промежуточной аттестации учебно-исследовательской работы студента за пройденный этап обучения по учебной дисциплине. 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. Рекомендуются 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 методические предписания по выполнению курсовой работы.

Критерии и шкалы оценивания приведены ниже.

По результатам защиты курсовой работы выставляется интегральная оценка по четырехбалльной 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 балльной шкале оценивания для курсовой работы:

- оценка «*отлично*» выставляется студенту, если в проектные решения рациональны и обоснованы, 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 итоговой аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ, индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине письменно по билетам. Билет содержит задания для проверки знаний, освоенных умений и для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали задания, контролируемые уровнем 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 задания для контроля усвоенных знаний, освоенных умений и контроля приобретенных владений:**

*Для заданной схемы с параметрами, приведенными в таблице*

1. Рассчитать параметры линии электропередачи напряжением 6 – 220 кВ.
2. Рассчитать параметры трехфазного силового трансформатора.
3. Определить потери мощности и электроэнергии в электрической сети.
4. Определить потери напряжения в электрической сети.
5. Рассчитать параметры установившегося режима сети
6. Предложить мероприятия по снижению потерь мощности в электрической сети

Полный перечень 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.

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  
Дисциплина: Электроэнергетические системы и  
сети

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Рассчитать параметры линии электропередачи напряжением 6 – 220 кВ.

Параметры ЛЭП	
Уном, кВ	110
Марка провода	АС-120/19
Длина линии, км	30
Вид подвески проводов	гор., 3,5 м

2. Рассчитать параметры трехфазного силового трансформатора ТМН-2500/110.  
3. Определить потери мощности и электроэнергии в магистральной электрической сети.

Параметры сети	
Уном, кВ	110
Марка провода	АС-120/19
Длина линии Источник-А, км	30
Длина линии А-В, км	40
Тм, час	
Uа, кВ	114
Uв, кВ	113,5
Pa+jQa, МВА	40+j24
Pв+jQв, МВА	30+j18
Отрасль промышленности	Нефтеперегонка

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_