

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 20лет.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Общая энергетика»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки высшего образования:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы:	Электроэнергетика и электротехника
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Выпускающая кафедра:	Автоматизации, информационных и инженерных технологий
Форма обучения:	очная
Курс: 2 Семестр: 3	
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч
Форма промежуточной аттестации:	
Дифференцированный зачёт:	3 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «*Общая энергетика*». 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 рабочей программы дисциплины (РПД) освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3 семестра учебного плана) и разбито на 5 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия и 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 (таблица 1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнения практических работ, сдаче отчетов по лабораторным работам и диф.зачёта.

Таблица 1 - Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный			Итоговый
	С	ТО	ПР	ЛР	Т/КР	
Усвоенные знания						
3.1 – основные виды возобновляемых и не возобновляемых энергоресурсов и перспективы их использования;	С	ТО	ИЗ		Т	Выполнение и успешная защита всех видов работ
3.2 – способы преобразования традиционных источников энергии в электрическую и тепловую энергию, фундаментальные законы физики в процессах преобразования энергии, основные термодинамические циклы тепловых двигателей, устройство и принципы работы гидроустановок;	С	ТО	ПЗ	ОЛР 1,2	Т	
3.3 – способы и устройства для преобразования возобновляемых источников энергии в электрическую и тепловую энергию на не традиционных энергоустановках.	С	ТО	ПЗ	ОЛР 3,4	Т	
Освоенные умения						
У.1 – оценивать энергетическую эффективность основных органических видов топлив и возобновляемых источников энергии;			ПЗ		Т	Выполнение и успешная защита всех видов работ
У.2 - применять знание фундаментальных законов физики при оценке основных показателей энергоэффективности различных типов тепловых двигателей на традиционных тепловых и атомных электростанциях, оценке основных энергетических показателей гидроустановок;			КЗ, ИЗ	ОЛР 1-4	Т	

У.3 - применять знание способов и устройств для генерации электрической и тепловой энергии на нетрадиционных типах электростанций для моделирования систем генерации и расчета основных параметров силовых преобразователей энергии.			КЗ	ОЛР 1-4		
Приобретённые владения						
В.1 - навыками расчёта энергетических показателей не возобновляемых и возобновляемых источников энергии;				ОЛР 1		Выполнение и успешная защита всех видов работ
В.2 - навыками расчёта основных энергетических показателей традиционных тепловых, атомных и гидроэнергетических станций;			ПЗ	ОЛР 2	Т	
В.3 - навыками расчёта основных энергетических показателей нетрадиционных электростанций (солнечных, ветровых и др.);			ПЗ	ОЛР 3	Т	
В.4 - навыками теоретического и экспериментального исследования объектов и систем электроэнергетики и электротехники.			ПЗ	ОЛР 4		

С – собеседование по теме; *ТО* – теоретический опрос; *ПР* – практическая работа; *ИЗ* – индивидуальное задание; *ОЛР* – отчет по лабораторной работе; *Т* – рубежное тестирование; *ТВ* – теоретический вопрос экзамена; *ПЗ* – практическое задание (задачи, графики); *КЗ* – комплексные задания.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференциального зачёта, 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 учёбе 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 ЧФ 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 путём компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчётов 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 и анализа усвоения материала предыдущей лекции, собеседования или выборочного теоретического опроса студентов

проводится по каждой теме. 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 приобретённых владений (таблица 1) проводится в форме защиты отчётов к лабораторным работам и индивидуальных заданий (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита отчёта к лабораторным работам проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.

Методические предписания к выполнению лабораторных работ и фонды типовых заданий на лабораторные работы включены в состав УМКД на правах отдельных документов.

Таблица 2 – Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций при защите лабораторной работы

Балл за			Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного материала
знания	умения	владения		
5	5	5	Максимальный уровень	Задание выполнено в полном объёме. Студент точно ответил на контрольные теоретические и практические вопросы, свободно владеет методом экспериментального анализа, ориентируется в полученных экспериментальных и аналитических результатах, может модифицировать расчёт при изменении постановочной части эксперимента. Отчёт выполнен аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями или с незначительными недочётами.
4	4	4	Средний уровень	Задание выполнено в полном объёме. Студент ответил на контрольные вопросы, испытывая небольшие затруднения. Произвёл обработку экспериментальных данных с небольшими недочётами, но владеет методом расчёта. Качество оформления отчёта к работе не полностью соответствует требованиям.
3	3	3	Минимальный уровень	Студент выполнил задание с недочётами. Представил правильные результаты по большинству заданий, предусмотренных в работе. Ответил с недочётами на контрольные вопросы. Составил отчёт в установленной форме с недочётами. Студент не может полностью объяснить полученные результаты и недостаточно владеет методом расчёта.
2	2	2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не выполнил задание, не ответил на контрольные вопросы, не владеет методом расчёта и не может объяснить полученные экспериментальные результаты.

2.2.2. Защита практических работ

Всего запланировано 7 практических (семинарских) занятий (работ). Типовые темы практических занятий (работ) приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов.

Шкала и критерии оценки приведены в таблице 3.

Методические предписания к выполнению практических работ и фонды типовых заданий на практические работы включены в состав УМКД на правах отдельных документов.

Таблица 3 – Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций при защите практической работы

Балл за			Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного материала
Знания	Умения	Владения		
5	5	5	Максимальный уровень	Практическое задание выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. При наличии отчёта по работе, отчёт выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	4	4	Средний уровень	Практическое задание выполнено в полном объеме. Студент испытывает небольшие затруднения при ответе на теоретические вопросы, не на высоком уровне ориентируется в предложенном решении, испытывает затруднения при модификации условий задачи. При наличии отчёта по работе, качество оформления отчёта к работе не полностью соответствует требованиям.
3	3	3	Минимальный уровень	Студент правильно выполнил практическое задание. Студент может ответить только на общие вопросы по работе, плохо ориентируется в решение задачи, не может полностью объяснить полученные результаты. При наличии отчёта по работе, составил отчёт в установленной форме, представив решения большинства заданий, предусмотренных в работе.
2	2	2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не выполнил в полном объеме практическое задание и не может объяснить полученные результаты.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Промежуточная аттестация обучающихся ориентирована на оценку освоения заданных частей компетенций по достигнутым результатам обучения по дисциплине: приобретенным знаниям, умениям, навыкам и (или) опыту работы (владениям).

2.3.1. Порядок организации дифференцированного зачёта по дисциплине без дополнительного аттестационного испытания

Дифференцированный зачёт по дисциплине основывается на результатах текущего и рубежного контроля выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференциального зачёта:

- 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 таблице 4.

Таблица 4 – 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	Отлично
5	4	3	3,75	Хорошо
3	3	3	3,25	Удовлетворительно
3	4	2	3,0	Удовлетворительно
3	3	2	2,75	Неудовлетворительно

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

Дифференцированный зачёт 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 приобретённых владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровнем сформированности всех заявленных компетенций. Пример билета для диф.зачёта представлен в Приложении 1.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачёта по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Внутренняя энергия. Работа расширения. Теплота. Второй закон термодинамики. Энтропия.
2. Виды, состав и характеристики газообразного топлива.
3. Виды, состав и характеристики твердого топлива.
4. Виды, состав и характеристики жидкого топлива.
5. Термодинамические процессы идеальных газов: изотермический и адиабатный.
6. Прямой цикл Карно. Обратный цикл Карно.
7. Цикл Ренкина. Цикл Ренкина на перегретом паре. Цикл Ренкина с промежуточным перегревом пара.
8. Принцип работы паровой турбины.
9. Принцип работы газовой турбины.
10. Способы использования солнечной энергии в энергоустановках. Приливная электростанция.
11. Геотермальные источники энергии.
12. Основное оборудование и принцип работы атомной электростанции. Виды атомных реакторов. Условное топливо. Теплота сгорания условного топлива.
13. Гидроэлектрические станции: общие положения.

14. Схемы создания напора и основное оборудование ГЭС. Энергия и мощность ГЭС.
15. Общие сведения о ветроэнергетике. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Технологический процесс тепловых и атомных электростанций.
2. Анализ типов, устройства, технологических схем и режимов работы тепловых электростанций (ТЭС). Основные тракты и системы ТЭС.
3. Анализ типов, устройства, технологических схем и режимов работы АЭС.
4. Анализ типов, устройства и режимов работы ГЭС.
5. Анализ типов, устройства, технологических схем и режимов работы основного электрооборудования электроэнергетических систем.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Расчёт термического КПД прямого и обратного цикла Карно.
2. Расчёт термического КПД цикла Ренкина.
3. Расчёт годового отпуска теплоты от ТЭЦ.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путём выборочного контроля во время дифференцированного зачета.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля на дифференциальном зачёте 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 учётом 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 5.

Таблица 5 - Форма и примеры заполнения оценочного листа

Интегральный результат текущего, рубежного и промежуточного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за дифференцированный зачёт для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
	знания	умения	владения		
5	5	4	5	4,75	Отлично
4	3	3	3	3,25	Удовлетворительно
3	5	4	3	3,75	Хорошо
3	3	3	2	2,75	Неудовлетворительно
3	3	4	2	3,0	Неудовлетворительно

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 типовой формы экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Чайковский филиал
ФГАОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ЧФ ПНИПУ)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Кафедра «Автоматизации, информационных и
инженерных технологий»

Дисциплина
«Общая энергетика»

БИЛЕТ № 1

1. Основное оборудование и принцип работы атомной электростанции. Виды атомных реакторов.
2. Анализ типов, устройства и режимов работы ГЭС.
3. Расчёт термического КПД прямого цикла Карно.

Заведующий кафедрой
(подпись)

_____ (_____)

« ____ » _____ 20 ____ г.