

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 09 » октября 20 23 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Технология, средства контроля энергоресурсов и энергоэффективности  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Концептуальное проектирование и инжиниринг повышения энергоэффективности  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – ознакомление с технологиями, методами и средствами мониторинга и контроля энергоресурсов и энергетической эффективности; освоение дисциплинарных компетенций по использованию знаний о технологиях и технических средствах контроля энергетических ресурсов, применению методов создания моделей, позволяющих контролировать, анализировать и прогнозировать потребление энергоресурсов и энергоэффективность, использованию алгоритмического и программного обеспечения системы математических вычислений Octave для расчета параметров энергоэффективности при решении широкого круга профессиональных задач.

Задачи: изучение технологий, методов, средств и систем мониторинга и контроля энергоресурсов и энергетической эффективности; технической составляющей контроля энергоресурсов и энергоэффективности; принципов построения систем контроля энергоресурсов и энергоэффективности, принципы организации и функционирования программно-аналитических комплексов мониторинга энергетической эффективности; аналитического обеспечения информационных систем контроля энергоэффективности, в том числе методов расчета и анализа показателей энергоэффективности; формирование умения использовать знания о технологиях и технических средствах контроля энергетических ресурсов с целью их обоснования и выбора при решении практических задач; применять методы создания моделей, позволяющие контролировать, анализировать и прогнозировать потребление энергоресурсов и энергоэффективность с помощью платформы OpenJEVis; использовать алгоритмическое и программное обеспечение системы математических вычислений Octave для расчета параметров энергоэффективности; формирование навыков использования знаний о технологиях и технических средствах контроля энергетических ресурсов с целью их обоснования и выбора при решении практических задач; применения методов создания моделей, позволяющих контролировать, анализировать и прогнозировать потребление энергоресурсов и энергоэффективность с помощью платформы OpenJEVis; использования алгоритмического и программного обеспечения системы математических вычислений Octave для расчета параметров энергоэффективности.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- понятие о мониторинге и контроле энергоресурсов и энергетической эффективности;
- техническая составляющая контроля энергоресурсов и энергоэффективности;
- принципы организации и функционирования программно-аналитических комплексов мониторинга энергетической эффективности;
- методы расчета и анализа показателей энергоэффективности;
- технологии визуализации параметров энергоэффективности;
- методы интеллектуализации обработки и анализа измерительной информации;
- модульный принцип построения систем контроля энергоресурсов и энергоэффективности.

### 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-2.13	ИД-1ПК-2.13	Знает принципы, методы и средства моделирования технологических процессов предприятий электротехнической отрасли; аналитическое обеспечение информационных систем контроля энергоэффективности; методы интеллектуализации обработки и анализа измерительной информации; методы расчета и анализа показателей энергоэффективности; принципы организации и функционирования программно-аналитических комплексов мониторинга энергетической эффективности; примеры реализации систем энергомониторинга на базе современных информационных технологий; технологии визуализации параметров энергоэффективности.	Знает: концепцию виртуального предприятия и его единого информационного пространства; принципы, методы и средства моделирования технологических процессов предприятий электротехнической отрасли.	Экзамен
ПК-2.13	ИД-2ПК-2.13	Умеет применять методы создания моделей, позволяющие контролировать, анализировать и прогнозировать потребление энергоресурсов и энергоэффективность с помощью платформы OpenJEvIs; использовать алгоритмическое и программное обеспечение системы математических вычислений Octave для расчета параметров энергоэффективности.	Умеет: использовать программное обеспечение для моделирования технологических процессов предприятий электротехнической отрасли; разрабатывать проекты и управлять проектами создания единого информационного пространства виртуальных предприятий.	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.13	ИД-3ПК-	Владеет навыками	Владеет: навыками	Защита

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
	2.13	применения методов создания моделей, позволяющих контролировать, анализировать и прогнозировать потребление энергоресурсов и энергоэффективность с помощью платформы OpenJEvIs; навыками использования алгоритмического и программного обеспечения системы математических вычислений Octave для расчета параметров энергоэффективности.	использования современных методов проектирования единого информационного пространства виртуальных предприятий; навыками моделирования технологических процессов предприятий электротехнической отрасли, определения структуры и состава работ по внедрению программных и аппаратных решений в области создания единого информационного пространства виртуальных предприятий электротехнической отрасли.	лабораторной работы
ПК-2.15	ИД-1ПК-2.15	Знает: средства автоматизации для преобразования, передачи и потребления электроэнергии; алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем в электроэнергетике; понятие о мониторинге и контроле энергоресурсов и энергетической эффективности; техническую составляющую контроля энергоресурсов и энергоэффективности; модульный принцип построения систем контроля энергоресурсов и энергоэффективности.	Знает: альтернативные и возобновляемые источники энергии и их роль в формировании энергетического сектора Российской Федерации и мира; основные положения среднесрочной и долгосрочной стратегий развития электроэнергетики в Российской Федерации; принципы работы и построения электростанций на основе альтернативных источников энергии; методы расчета стоимости основных производственных ресурсов в альтернативной энергетике; средства автоматизации для преобразования, передачи и потребления электроэнергии; алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем в электроэнергетике.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.15	ИД-2ПК-2.15	Умеет использовать знания о технологиях и технических средствах контроля энергетических ресурсов с целью их обоснования и выбора при решении практических задач.	Умеет: рассчитывать параметры электротехнических устройств и установок в области альтернативной энергетики; определять стоимость основных производственных ресурсов в области альтернативной энергетики;	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.15	ИД-3ПК-2.15	Владеет навыками использования знаний о технологиях и технических средствах контроля энергетических ресурсов с целью их обоснования и выбора при решении практических задач.	Владеет навыками: использования знаний, полученных при изучении схем преобразования энергии возобновляемых источников в механическую, электрическую и тепловую энергию;	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

#### 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
2-й семестр				
Методы и средства сбора, передачи и обработки параметров энергоресурсов и энергоэффективности	8	9	9	32
Тема 1. Понятие о мониторинге и контроле энергоресурсов и энергетической эффективности. Тема 2. Техническая составляющая контроля энергоресурсов и энергоэффективности. Тема 3. Принципы организации и функционирования программно-аналитических комплексов мониторинга энергетической эффективности. Тема 4. Аналитическое обеспечение информационных систем контроля энергоэффективности.				
Построение систем контроля энергоресурсов и энергоэффективности для решения прикладных задач	8	9	18	49
Тема 5. Модульный принцип построения систем контроля энергоресурсов и энергоэффективности. Тема 6. Примеры реализации систем энергомониторинга на базе современных информационных технологий. Тема 7. Интеллектуализация обработки и анализа измерительной информации.				
ИТОГО по 2-му семестру	16	18	27	81
ИТОГО по дисциплине	16	18	27	81

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Исследование и обоснование технических средств контроля энергетических ресурсов с целью повышения эффективности их использования
2	Обоснование и выбор на схеме электроснабжения предприятия точек и средств измерения расхода электроэнергии с целью составления балансов электроэнергии
3	Обоснование и выбор на схеме теплоснабжения точек и средств измерения расхода теплоэнергии с целью составления балансов теплоэнергии

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
--------	---------------------------------------

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Использование системы математических вычислений Octave для расчета параметров энергоэффективности
2	Практическая визуализация, анализ данных и прогноз потребления ресурсов и энергоэффективности с помощью платформы OpenJEVis

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления 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; 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, 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
<b>1. Основная литература</b>		

1	Раннев Г. Г. Измерительные информационные системы : учебник для вузов / Г. Г. Раннев. - Москва: Академия, 2010.	10
2	Раннев Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : учебник для вузов / Г. Г. Раннев. - Москва: Академия, 2011.	5
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Микропроцессорные счётчики электрической энергии / И. Г. Друзьякин, А. Н. Лыков. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2011. - (Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем : учебное пособие : [в 2 ч.]; Ч. 1).	20
2	Топильский В. Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи : учебное пособие / В. Б. Топильский. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2013.	1
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	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	Норенков И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие / Норенков И. П. - Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011.	<a href="https://e.lanbook.com/book/106516">https://e.lanbook.com/book/106516</a>	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	OpenJEVis (Free <a href="http://openjevis.org/projects/openjevis">http://openjevis.org/projects/openjevis</a> )

#### **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	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10
Лекция	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1
Практическое занятие	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Технология, средства контроля энергоресурсов  
и энергоэффективности»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины***

<b>Направление подготовки:</b>	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Концептуальное проектирование и инжиниринг повышения энергоэффективности
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Магистр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Микропроцессорных средств автоматизации
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс:** 1

**Семестр:** 2

**Трудоёмкость:**

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

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 2 семестр

Пермь 2023

**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 (2-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные 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, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам 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	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>						
3.1 знать понятие о мониторинге и контроле энергоресурсов и энергетической эффективности		ТО1		КР1		ТВ
3.2 знать техническая составляющая контроля энергоресурсов и энергоэффективности	С1	ТО2		КР1		ТВ
3.3 знать модульный принцип построения систем контроля энергоресурсов и энергоэффективности		ТО3		КР1		ТВ
3.4 знать аналитическое обеспечение информационных систем контроля энергоэффективности	С2	ТО4		КР1		ТВ
3.5 знать методы интеллектуализации обработки и анализа измерительной информации		ТО5		КР2		ТВ
3.6 знать методы расчета и анализа показателей энергоэффективности		ТО6		КР2		ТВ
3.7 знать принципы организации и функционирования программно-аналитических комплексов мониторинга энергетической эффективности		ТО7		КР2		ТВ
3.8 знать примеры реализации систем энергомониторинга на базе современных информационных технологий	С3	ТО8		КР2		ТВ
3.9 знать технологии визуализации параметров энергоэффективности		ТО9		КР2		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
У.1 уметь использовать знания о технологиях и технических средствах контроля энергетических			ОЛР1			ПЗ

ресурсов с целью их обоснования и выбора при решении практических задач						
У.2 уметь применять методы создания моделей, позволяющие контролировать, анализировать и прогнозировать потребление энергоресурсов и энергоэффективность с помощью платформы OpenJEVIS			ОЛР2 ОЛР3			ПЗ
У.3 уметь использовать алгоритмическое и программное обеспечение системы математических вычислений Octave для расчета параметров энергоэффективности			ОЛР4 ОЛР5			ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
В.1 владеть навыками использования знаний о технологиях и технических средствах контроля энергетических ресурсов с целью их обоснования и выбора при решении практических задач			ОЛР1			КЗ
В.2 владеть навыками применения методов создания моделей, позволяющих контролировать, анализировать и прогнозировать потребление энергоресурсов и энергоэффективность с помощью платформы OpenJEVIS			ОЛР2 ОЛР3			КЗ
В.3 владеть навыками использования алгоритмического и программного обеспечения системы математических вычислений Octave для расчета параметров энергоэффективности			ОЛР4 ОЛР5			КЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, 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 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 бланочного 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 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 приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

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

Всего запланировано 5 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**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Методы и средства сбора, передачи и обработки параметров энергоресурсов и энергоэффективности», вторая КР – по модулю 2 «Построение систем контроля энергоресурсов и энергоэффективности для решения прикладных задач».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Классификация методов и технических средств контроля энергетических ресурсов. Отечественный и зарубежный опыт контроля энергопараметров. Практические примеры мониторинга и оценки энергоэффективности. Понятие целевого мониторинга.

2. Электронная и компьютерная измерительная техника для контроля энергоресурсов и энергоэффективности

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Модульный принцип построения систем контроля энергоресурсов и энергоэффективности. Виды совместимости (согласованности) модулей (базовых элементов) систем контроля энергоресурсов и энергоэффективности

2. Организация взаимодействия и передачи информации между структурными

элементами системы контроля энергоресурсов и энергоэффективности..

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **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.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно 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. 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. Общий подход к энергомониторингу. Понятия и определения.
2. Классификация методов и технических средств контроля энергетических ресурсов.
3. Понятие целевого мониторинга.
4. Первичные измерительные преобразователи и интеллектуальные датчики.
5. Устройства сбора и передачи данных.
6. Технические средства контроля параметров электрической энергии.

##### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Провести оценку аппаратных средств контроля энергоресурсов.
2. Произвести выбор средств передачи данных в АСКУЭ.
3. Разработать структурную схему диспетчерского уровня АСКУЭ.

##### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Составить структурную схему распределенной АСКУЭ.
2. Провести обоснование и выбор счетчиков электрической и тепловой энергии.
3. Разработать функциональную схему диспетчерской энергосбыта.

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 и 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. 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 экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.