

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 14 » января 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Энергетический менеджмент
(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: Цифровизация электротехнических комплексов предприятий
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у студентов компетенции по вопросам обеспечения и повышения энергоэффективности на основе принципов, методов, способов энергетического менеджмента.
Задачи дисциплины:
изучение методик проведения энергетических обследований предприятий с целью повышения энергоэффективности функционирования предприятий;
формирование умений осуществлять оценку деятельности по системному управлению энергетическими ресурсами;
освоение навыков инструментального обследования предприятий и планирования энергосберегающих мероприятий.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Системы энергоснабжения промышленных предприятий. Принципы управления энергопотреблением.

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
ПК-2.10	ИД-1ПК-2.10	Знает современные методы и средства проведения энергетических обследований, разработки мероприятий и рекомендаций по повышению энергоэффективности функционирования технологического оборудования.	Знает: теоретические и практические подходы, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области энерго- и ресурсосбережения; методику проведения энергетического обследования обследуемого объекта; правила разработки энергетического паспорта обследуемого объекта; методику анализа энергоэффективности оборудования, машин, установок, технологических процессов предприятий, организаций, учреждений	Собеседование

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.10	ИД-2ПК-2.10	Умеет применять современные методы исследования, осуществлять оценку и представление результатов деятельности по системному управлению энергетическими ресурсами, в том числе с применением инструментальной базы.	Умеет: применять энергосберегающие мероприятия для различных отраслей промышленности и жилищно-коммунального хозяйства; проводить энергоаудит обследуемого объекта; разрабатывать энергетический паспорт обследуемого объекта; работать с инструментальной базой для проведения энергетических обследований	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.10	ИД-3ПК-2.10	Владеет навыками управления разработкой и внедрением систем энергетического менеджмента организации, навыками организационно-технического сопровождения энергетического менеджмента организации, навыками заполнения и проверки энергопаспорта.	Владеет навыками: разработки энергосберегающих мероприятий для различных отраслей промышленности и жилищно-коммунального хозяйства; проведения энергоаудита обследуемого объекта; разработки энергетического паспорта обследуемого объекта; проведения анализа энергоэффективности оборудования, машин, установок, технологических процессов предприятий, организаций, учреждений	Защита лабораторной работы
ПК-2.9	ИД-1ПК-2.9	Знает: методику и критерии определения по результатам проведенных обследований технической возможности применения энергоэффективных технических решений, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности; методику и критерии определения эффективного, рационального и	Знает: методику и критерии определения по результатам проведенных обследований технической возможности применения энергоэффективных технических решений, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности; методику и критерии определения эффективного, рационального и комплексного	Собеседовани

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		комплексного технического решения по применению энергоэффективных технологий для реализации энергосберегающих и энергосервисных мероприятий, приоритеты собственной деятельности и их реализацию при системном управлении энергетическими ресурсами.	технического решения по применению энергоэффективных технологий для реализации энергосберегающих и энергосервисных мероприятий	
ПК-2.9	ИД-2ПК-2.9	Умеет проводить экспресс-обследования и камеральные обследования с целью определения технических возможностей по реализации энергосберегающих и энергосервисных мероприятий.	Умеет проводить экспресс-обследования и камеральные обследования с целью определения технических возможностей по реализации энергосберегающих и энергосервисных мероприятий	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.9	ИД-3ПК-2.9	Владеет навыками организации и сбора исходных данных по потреблению энергоресурсов в соответствии с формой опросных листов.	Владеет навыками сбора исходных данных по потреблению энергоресурсов в соответствии с формой опросных листов	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
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)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
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
3-й семестр				
Введение. Актуальность управления энергетическими ресурсами для повышения энергоэффективности.	4	0	0	15
Тема 1. Основные понятия. Энергосбережение и энергоэффективность. Энергетический аудит. Энергетический менеджмент. Тема 2. Альтернативные тенденции при увеличении потребления энергетических ресурсов. Энергоемкость валового внутреннего продукта (ВВП) в России по сравнению с развитыми странами. Энергозатраты в себестоимости продукции промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве. Основные термины и определения. Потенциал энергосбережения, его характеристика.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Процесс потребления энергетических ресурсов как предмет управления	4	6	6	25
Тема 3. Составляющие процесса потребления энергетических ресурсов. Энергопотребляющие объекты. Участники процесса энергопотребления. Тема 4. Формирование структурных схем процесса потребления энергетических ресурсов. Тема 5. Процессы потребления энергетических ресурсов (котельно-печного и моторного топлива, электроэнергии, теплоэнергии и др.) предприятий, организаций, учреждений. Энергопотребляющие объекты (машины, механизмы, установки, здания, сооружения, организационно-производственные подразделения, участки и др.). Участники процесса энергопотребления.				
Энергосбережение и энергоэффективность производственных процессов	4	6	6	25
Тема 6. Оценка показателей энергосбережения и повышения энергоэффективности. Условия повышения энергоэффективности. Тема 7. Моделирование энерготехнологических профилей процессов энергопотребления. Тема 8. Мероприятия по повышению энергоэффективности. Тема 9. Результаты, выгоды энергосбережения и повышения энергоэффективности – производственные, технико-экономические, экологические. Техничко- экономическая оценка мероприятий по повышению энергоэффективности.				
Управление энергетическими ресурсами	4	6	6	25
Тема 9. Функции и направления деятельности энергоменеджера. Принятие решений и его оценка. Планирование. Тема 10. Организационный профиль энергетического менеджмента. Тема 11. Организационное, мотивационное, информационное, маркетинговое и инвестиционное обеспечение энергетического менеджмента. Тема 12. Системное управление потреблением энергетических ресурсов. Системы энергетического менеджмента. Тема 13. Программно-аналитическое обеспечение энергетического менеджмента.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	18	18	90
ИТОГО по дисциплине	16	18	18	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Формирование структурных схем процесса потребления энергетических ресурсов.
2	Организационный профиль энергетического менеджмента.
3	Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности. Оценка результатов повышения энергоэффективности.
4	Оценка влияния температурных режимов помещений на размер платы за энергоресурсы.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Инструментальное обследование системы электроснабжения.
2	Исследование энерготехнологических профилей процессов энергопотребления.
3	Выбор средств компенсации реактивной мощности на основании результатов измерений.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором 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 установление 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; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; 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, групповые дискуссии и анализ ситуаций.

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
1. Основная литература		
1	Кобозев В. А., Лыгин И. В. Качество электроэнергии и энергоэффективность систем электроснабжения потребителей : учебное пособие. Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. 352 с.	1
2	Комплексная автоматизация в энергосбережении : учебное пособие / Голов Р. С., Теплышев В. Ю., Сорокин А. Е., Шинелев А. А. Москва : ИНФРА-М, 2020. 311 с. 19,5 усл. печ. л.	3
3	Ляхомский А. В., Бабокин Г. И. Управление энергетическими ресурсами горных предприятий : учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер. Москва : Горная книга, 2012. 232 с. 15,0 усл. печ. л.	2
4	Ляхомский А. В., Бабокин Г. И. Управление энергетическими ресурсами горных предприятий : учебное пособие для вузов. Москва : Горная книга, 2011. 232 с. 15,0 усл. печ. л.	1
5	Ляхомский А. В., Фащиленко В. Н., Павленко С. В. Повышение эффективности функционирования электротехнических систем карьерных экскаваторов : коллективная монография. Старый Оскол : ТНТ, 2013. 247 с. 14,42 усл. печ. л.	1
6	Савин В.К. Строительная физика: энергоперенос, энергоэффективность, энергосбережение. Москва : Лазурь, 2005. 429 с.	3
7	Самарин О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность : монография. Москва : АСВ, 2014. 292 с. 18,5 усл. печ. л.	1
8	Смышляева Е. Г. Формирование энергетической стратегии энергоёмкого предприятия и оценка её эффективности в условиях энергетического рынка : монография. Тольятти : ПВГУС, 2011. 72 с. 4,75 усл. печ. л.	1
9	Стрельников Н. А. Энергосбережение : учебник для вузов. Новосибирск : НГТУ, 2011. 175 с. 11,0 усл. печ. л.	3

10	Энергопотребление и энергоэффективность добычи и подготовки нефти : учебное пособие / Ивановский В. Н., Деговцов А. В., Сабиров А. А., Булат А. В. Москва : РГУ нефти и газа, 2020. 527 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Колесников А.И., Федоров М.Н., Варфоломеев Ю.М. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях : учебное пособие. Москва : ИНФРА-М, 2005. 123 с.	6
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Г. Н. Климова. Энергосбережение на промышленных предприятиях : Учебное пособие / Г. Н. Климова. - Томск: Томский политехнический университет, 2014.	http://www.iprbookshop.ru/34743.html	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	С. В. Митрофанов. Энергосбережение в электроэнергетике : Лабораторный практикум / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.	http://www.iprbookshop.ru/54178.html	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Ляхомский А. В. Управление энергетическими ресурсами горных предприятий : учебное пособие / Ляхомский А. В., Бабокин Г. И. - Москва: Горная книга, 2012.	https://e.lanbook.com/book/66443	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

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	https://elib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть

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	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10

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
«Энергетический менеджмент»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника	
Направленность (профиль) образовательной программы:	Цифровизация электротехнических комплексов предприятий	
Квалификация выпускника:	«Магистр»	
Выпускающая кафедра:	Микропроцессорных средств автоматизации	
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:		
Экзамен:		3 семестр

Пермь 2024

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 (3-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические 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, сдаче отчетов по практическим работам и 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	ОЛР	ПР		Зачёт
Усвоенные знания						
3.1 знать современные методы и средства проведения энергетических обследований, разработки мероприятий и рекомендаций по повышению энергоэффективности функционирования технологического оборудования		ТО1	ОЛР1	КР1		ТВ
3.2 знать методику и критерии определения по результатам проведенных обследований технической возможности применения энергоэффективных технических решений, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности; методику и критерии определения эффективного, рационального и комплексного технического решения по применению энергоэффективных технологий для реализации энергосберегающих и энергосервисных мероприятий, приоритеты собственной деятельности и их реализацию при системном управлении энергетическими ресурсами		ТО2	ОЛР2	КР1 КР2		ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь применять современные методы исследования, осуществлять оценку и представление результатов деятельности по системному управлению			ОЛР2 ОЛР3	КР1 КР2		ПЗ

энергетическими ресурсами, в том числе с применением инструментальной базы						
У.2 уметь проводить экспресс-обследования и камеральные обследования с целью определения технических возможностей по реализации энергосберегающих и энергосервисных мероприятий			ОЛР2 ОЛР3	КР1 КР2		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками управления разработкой и внедрением систем энергетического менеджмента организации, навыками организационно-технического сопровождения энергетического менеджмента организации, навыками заполнения и проверки энергопаспорта			ОЛР2	ПР1 ПР2 ПР3 ПР4		ПЗ
В.2 владеть навыками организации и сбора исходных данных по потреблению энергоресурсов в соответствии с формой опросных листов			ОЛР3	ПР1 ПР2 ПР3 ПР4		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; ПР – практическая работа; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, 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 бланчного 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 практических работ.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 3 лабораторных работ и 4 практических работы. Типовые темы лабораторных и практических работ приведены в РПД.

Защита лабораторных и практических работ 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 «Введение. Актуальность управления энергетическими ресурсами для повышения энергоэффективности» и модулю 2 «Процесс потребления энергетических ресурсов как предмет управления», вторая КР – по модулю 3 «Энергосбережение и энергоэффективность производственных процессов» и модулю 4 «Управление энергетическими ресурсами».

Типовые задания первой КР:

1. Основные понятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Понятие и значение энергетического менеджмента на предприятии.
2. Описание составляющих процесса потребления энергетических ресурсов как основы для построения системы энергетического менеджмента.

Типовые задания второй КР:

1. Описание основных показателей энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
2. Формирование организационного профиля энергетического менеджмента.

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. Основные понятия. Энергосбережение и энергоэффективность. Энергетический аудит. Энергетический менеджмент.
2. Потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
3. Формирование структурных схем процесса потребления энергетических ресурсов предприятия.
4. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Значение, классификация и примеры.
5. Виды обеспечения систем энергетического менеджмента.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Построить структурную схему процесса потребления энергетических ресурсов с указанием участников процесса.
2. Провести оценку потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
3. Привести методику расчета энергосберегающего эффекта на примере выбранного технологического мероприятия.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Разработать алгоритм энергетического обследования производственного предприятия с указанием ключевых показателей и видов отчетной документации.
2. Провести моделирование энерготехнологических профилей при использовании различных аппроксимирующих функций с оценкой и выбором наилучшего варианта.
3. Построить организационный профиль системы энергетического менеджмента и сформировать рекомендации по ее улучшению.

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.

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.