Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы техносферной безопасности

20.04.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 23-06-2025 15:31:19 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка магистров в области техносферной безопасности, компетентных в вопросах рационального использования различных видов энергоресурсов с высокой эффективностью, надежностью и безопасностью.

Задачами учебной дисциплины являются:

– привитие навыков анализа современного состояния промышленности и изучение возможностей ее эффективного развития, в том числе и с использованием нетрадиционных источников энергии.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.04.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Устойчивое развитие и стратегия компании;

– Комплексное использование сырья и отходов в современном производстве;

– Ресурсо- и энергосбережение в современном производстве;

– Воздействие технологических процессов на экологию и здоровье человека.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Природоохранная деятельность.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен обеспечить готовность организации к чрезвычайным	ПК-1.1 Выявляет экологические воздействия, возникающие в результате чрезвычайной ситуации	– знать: виды экологических воздействий, возникающие в результате чрезвычайной

	ситуациям		ситуации. – уметь: выявлять экологические воздействия, возникающие в результате чрезвычайной ситуации.
		ПК-1.3 Разрабатывает планы по готовности организации к чрезвычайным ситуациям и реагированию на них	– знать: перечень мероприятий по подготовке организации к чрезвычайным ситуациям и реагированию на них. – уметь: разрабатывать планы по готовности организации к чрезвычайным ситуациям и реагированию на них.
	ПК-2: Способен проводить анализ среды организации	ПК-2.1 Выявляет внешние и внутренние факторы, включая экологические условия, события, имеющие отношение к деятельности организации, ее продукции и услугам	– знать: внешние и внутренние факторы, включая экологические условия, события, имеющие отношение к деятельности организации, ее продукции и услугам. – уметь: выявлять внешние и внутренние факторы, включая экологические условия, события, имеющие отношение к деятельности организации, ее продукции и услугам.
		ПК-2.3 Выявляет возможности улучшения экологических результатов деятельности организации	– знать: возможности улучшения экологических результатов деятельности организации. – уметь: выявлять возможности улучшения экологических результатов деятельности организации.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Коммуникация	УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языке(-ах) коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные (жесты,мимика) средства взаимодействия с партнерами,информационно-коммуникативные технологии и учитывая специфику контактного и дистанционного коммуникативного взаимодействия	– знать: коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные (жесты,мимика) средства взаимодействия с партнерами,информационно-коммуникативные технологии и учитывая специфику контактного и дистанционного коммуникативного взаимодействия. – уметь: выбирать на государственном и иностранном (-ых) языке(-ах) коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные (жесты,мимика) средства взаимодействия с партнерами,информационно-коммуникативные технологии и учитывая специфику контактного и дистанционного коммуникативного взаимодействия.
		УК-4.2 Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля, выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию	– знать: особенности делового эпистолярного стиля, выполнять перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию. – уметь: вести деловую переписку на государственном и иностранном(ых)

			языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля, выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию.
		УК-4.3 Ведет устные деловые разговоры в манере, приемлемой с точки зрения профессиональной (корпоративной) культуры собеседника на государственном и иностранном(ых) языке(ах)	– знать: манеры, приемлемой с точки зрения профессиональной (корпоративной) культуры собеседника на государственном и иностранном(ых) языке(ах). – уметь: вести устные деловые разговоры в манере, приемлемой с точки зрения профессиональной (корпоративной) культуры собеседника на государственном и иностранном(ых) языке(ах).

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***16***	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*	***54***	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***87***	*87*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***27***	*27*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Роль энергетики в развитии промышленного потенциала страны (Типы энергоресурсов. Возможности использования различных типов энероресурсов. Характеристики использования энергоресурсов.);

Раздел 2 Проблемы эффективности, надёжности и безопасности производства энергоресурсов. (Невозобновляемые источники энергии. Возобновляемые источники энергии.);

Раздел 3 Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоре-сурсов в полезную мощность. (Проблемы развития и совершенствования схем и конструкций тепло-энергоустановок. Паротурбинные циклы. Газотурбинные циклы. Парогазовые циклы. Бинарные циклы. Холодильные циклы. Тепловые насосы. Рабочие тела. Конструкционные материалы.);

Раздел 4 Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок. (Эрозионно-коррозионные процессы. Солеотложение. Паровые турбины на влажном паре. Газовые турбины. Компрессоры. Насосы. Парогенераторы. Конденсационные установки. Теплообменники. Вспомогательное оборудование. Запорная аппаратура. Трубопроводы.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Роль энергетики в развитии промышленного потенциала страны.	8	
Раздел 2.	Проблемы эффективности, надёжности и безопасности производства энергоресурсов.	8	
Раздел 3.	Вопросы и проблемы	8	

	преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность.		
Раздел 4.	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок.	8	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Роль энергетики в развитии промышленного потенциала страны	4	
Раздел 2.	Проблемы эффективности, надёжности и безопасности производства энергоресурсов.	4	
Раздел 3.	Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность.	4	
Раздел 4.	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок.	4	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	Современные проблемы техносферной безопасности (по вариантам)	54	
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	27	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка реферата.	20	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Итого:		**168**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1; ПК-2; УК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2; УК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 3.	ПК-1; ПК-2; УК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 4.	ПК-1;	1. Вопросы для устного

	ПК-2; УК-4	обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 4. Реферат
Курсовой проект.	ПК-1; ПК-2; УК-4	1. Вопросы к защите курсового проекта
Экзамен.	ПК-1; ПК-2; УК-4	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсового проекта; реферат.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию реферата

Написание реферата предполагает глубокое изучение обозначенной проблемы.

Критерии оценки реферата

Наименование параметра оценки	Оценка
Выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, достигнуто пороговое значение оригинальности реферата.	отлично
Основные требования к реферату выполнены, в том числе достигнуто пороговое значение оригинальности реферата, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются недочеты в оформлении.	хорошо
При достигнутом пороговом значении оригинальности реферата имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема реферата освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата.	удовлетворительно
Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание в содержании проводимого исследования, невыполнение порогового значения оригинальности реферата (превышение объема некорректных заимствований).	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсового проекта проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсового проекта по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсового проекта оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсового проекта устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсового проекта.

График выполнения курсового проекта выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсового проекта

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Выбор тематики, составление плана	30	Раздел пояснительной записки
Сбор материалов и их обработка	60	Раздел пояснительной записки
Оформление результатов	100	Пояснительная записка

Критерии оценки курсового проекта

Критерии оценки выполнения курсового проекта	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовой проект; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсового проекта; вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся

Оценка	Требования к знаниям
	демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворитель	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся,

Оценка	Требования к знаниям
но	если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Росляков, Е. М. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения : учебник / Е. М. Росляков. – Москва : Политехника, 2012. – 350 с. – ISBN 5-7325-0669-1. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732506691.html (дата обращения: 15.05.2025);

2 Быстрицкий, Г. Ф. Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03889-7. — URL: https://urait.ru/bcode/512922 (дата обращения: 15.05.2025);

3 Трухний, А.Д. Основы современной энергетики в 2 т. Том 1. Современная теплоэнергетика : учебник / А. Д. Трухни, М. А. Изюмов, О. А. Поваров, С. П. Малышенко. – Москва : МЭИ, 2016. – 512 с. – ISBN 978-5-383-01043-3. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010433.html (дата обращения: 15.05.2025);

4 Сазанов, Б. В. Промышленные теплоэнергетические установки и системы : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. – Москва : МЭИ, 2019. – ISBN 978-5-383-01246-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012468.html (дата обращения: 15.05.2025);

5 Бурман, А. П. Основы современной энергетики : в 2 т. Том 2. Современная электроэнергетика : учебник / А. П. Бурман, В. А. Строев. – Москва : МЭИ, 2019. – ISBN 978-5-383-01338-0. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012468.html. – URL:

https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013380.html (дата обращения: 15.05.2025);

6 Трухний, А. Д. Основы современной энергетики Том 1. Современная теплоэнергетика : учебник / А. Д. Трухний, М. А. Изюмов, О. А. Поваров, С. П. Малышенко. – Москва : МЭИ, 2019. – ISBN 978-5-383-01337-3. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html (дата обращения: 15.05.2025);

7 Теплогенерирующие установки : учебник для вузов / Г. Н. Делягин, В. И. Лебедев, Б. А. Пермяков, П. А. Хаванов. – Москва : Бастет, 2010. – 623 с.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 20.04.01 «Техносферная безопасность».

Составитель(и):

доцент Михайличенко Татьяна Алексеевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Заместитель директора по охране труда промышленной безопасности и экологии – Начальник управления по экологическим проектам ООО «Распадская угольная компания»  Н.Ю. Любогощева

Приложение

1 Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. В чем заключается задача защиты окружающей среды?
2. Чем характеризуются загрязнения окружающей среды?
3. Какие методы защиты окружающей среды Вы знаете?
4. Назовите источники загрязнения атмосферы.
5. Назовите источники загрязнения гидросферы.
6. Назовите источники загрязнения литосферы.
7. Какие вредности могут содержаться в атмосфере?
8. Как Вы понимаете термин «окружающая среда»?
9. Для чего необходимо рассеивание вредных выбросов в атмосфере?
10. Для чего необходимо рассеивание вредных выбросов в гидросфере?

2 Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Роль энергетики в развитии промышленного потенциала страны

1 Опрос на лекции

Перечень вопросов для опроса:

1. Роль энергетики в развитии промышленного потенциала страны.
2. Теплоэнергетические установки.
3. Типы энергоресурсов.
4. Экологические проблемы при использовании различных энергоресурсов.
5. Возможности использования различных типов энергоресурсов.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

1 Что является целью энергетической политики России?

А) Максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для

устойчивого роста экономики, повышения качества жизни населения страны и укрепления ее внешнеэкономических позиций.
Б) Повышение уровня экологической безопасности производства энергии.
В) Создание резервных запасов топлива и энергоносителей на случай кризисных ситуаций.
Г) Увеличение экспорта углеводородов.

2 Какие изменения были предусмотрены в ходе реализации Энергетической стратегии России на период до 2020 года?

А) Изменять стратегию не реже одного раза в пять лет.
Б) Полностью пересмотреть стратегию каждые десять лет.
В) Корректировка стратегии возможна лишь в экстренных ситуациях.
Г) Никаких изменений не предусмотрено.

3 Какой временной горизонт охватывает настоящая стратегия?

А) До 2020 года.
Б) До 2030 года.
В) До 2040 года.
Г) Без ограничений во времени.

4 К каким документам относится данная стратегия?

А) Только к федеральным программам социально-экономического развития.
Б) К разработкам региональных программ, включая программы освоения территорий Восточной Сибири, Дальнего Востока, Арктики и шельфовых зон.
В) Исключительно к программам модернизации предприятий ТЭК.
Г) Только к государственным инвестиционным проектам в сфере энергетики.

5 Почему положения данной стратегии считаются инвариантными?

А) Они фиксированы навсегда и не зависят ни от каких обстоятельств.
Б) Несмотря на возможное влияние экономических кризисов, цели остаются неизменными.
В) Потому что эта стратегия разработана исключительно на основе международного опыта.
Г) Она рассчитана только на краткосрочный период и легко адаптируется к изменениям.

6 Какие аспекты включены в настоящую стратегию?

А) Текущие итоги реализации предыдущей стратегии и перспективные прогнозы.
Б) Обзор инвестиций иностранных государств в российскую энергетику.
В) Описание преимуществ атомной энергетики перед традиционными источниками энергии.
Г) Анализ эффективности энергосберегающих технологий в российских регионах.

7 От каких факторов зависит успешная реализация предложенной стратегии?

А) От согласованности действий государственных органов власти и частных компаний.
Б) Только от рыночной конъюнктуры мировых цен на нефть и газ.
В) Исключительно от темпов внедрения инновационных технологий в энергетике.
Г) Главным образом от международной политической обстановки.

8 Какие факторы учитываются при формировании новой стратегии?

А) Оценка прошлого опыта и существующие тенденции.
Б) Новые технологические достижения зарубежных стран.
В) Политическая ситуация в странах Ближнего Востока.
Г) Предложения международных финансовых организаций.

9 Какое важное событие стало основанием для Энергетической стратегии России на период до 2020 года?

А) Начало широкомасштабной приватизации нефтегазового сектора.
Б) Старт глобальной экономической реформы.
В) Экономический кризис 2008 года.
Г) Принятие закона о запрете иностранного капитала в нефтяной отрасли.

10 Кто утвердил распоряжение о реализации Энергетической стратегии России на период до 2020 года?

А) Правительство Российской Федерации.
Б) Государственная Дума Российской Федерации.
В) Совет Безопасности Российской Федерации.
Г) Министерство энергетики Российской Федерации.
11 Какие главные векторы перспективного развития топливно-энергетического комплекса предусмотрены Энергетической стратегией России на период до 2020 года?
а) Рост добычи угля и нефти

б) Переход на инновационное и энергоэффективное развитие, изменение структуры производства энергоресурсов, создание конкурентной рыночной среды, интеграция в мировую энергетическую систему
в) Полная национализация энергетики
12 Какой из приоритетов Энергетической стратегии России на период до 2020 года имеет особое значение?
а) Развитие рыночной инфраструктуры энергетики, включая механизмы открытой торговли энергоресурсами и транспортную инфраструктуру
б) Увеличение добычи газа без учета рыночных механизмов
в) Сокращение экспорта энергоресурсов
13 Какие реформы были осуществлены в рамках реализации Энергетической стратегии России до 2020 года?
а) Реформа электроэнергетики, либерализация рынка электроэнергии, реформа атомной энергетики
б) Закрытие нефтеперерабатывающих предприятий
в) Отмена биржевой торговли энергоресурсами
14 Какое качество первого этапа реализации Энергетической стратегии России на период до 2020 года пока не достигнуто в полной мере?
а) Создание базы для устойчивого развития энергетического сектора, включая нормативно-законодательную базу и конкурентные энергетические рынки
б) Увеличение добычи нефти в 10 раз
в) Полное прекращение использования угля
15 Как изменился фактический объем экспорта топливно-энергетических ресурсов России в период реализации стратегии по сравнению с прогнозами?
а) Вырос в 1,6 раза, отклонение от прогнозов составило около 9,6%
б) Уменьшился в 2 раза
в) Оставался на уровне 2000 года
16 Как повлияло на внутреннее потребление топливно-энергетических ресурсов глобальный экономический кризис 2008 года?
а) Спрос сократился, что привело к росту потребления на 10% к уровню 2000 года с отклонением от прогнозов на 5%
б) Потребление резко выросло
в) Потребление осталось неизменным
17 Установите соответствие между термином и определением:

1. Инновационное развитие	А. Переход к новым технологиям и повышению энергоэффективности
2. Рыночная инфраструктура	Б. Механизмы, институты и транспорт для торговли энергоресурсами
3. Энергоэффективность	В. Сокращение затрат энергии при сохранении производительности
4. Либерализация рынка	Г. Устранение административных

электроэнергии	барьеров и создание конкурентных условий
5. Социально-экономические последствия роста цен	Д. Механизмы минимизации негативных эффектов для населения при повышении цен на энергоресурсы

18 Какой главный внутренний вызов стоит перед энергетическим сектором России в долгосрочной перспективе?
а) Увеличение экспорта энергоресурсов любой ценой
б) Выполнение важнейшей роли в переходе экономики на инновационный путь развития
в) Снижение объемов добычи топлива

19 Какие требования учитываются при гарантированном удовлетворении внутреннего спроса на энергоресурсы?
а) Обеспечение стандартов благосостояния, достижение научного лидерства, трансформация экономики в пользу менее энергоемких отраслей
б) Увеличение доли угля в энергетическом балансе
в) Полное прекращение экспорта энергоресурсов

20 Что является главным внешним вызовом для энергетического сектора России?
а) Неустойчивость мировых энергетических рынков и волатильность цен на энергоресурсы
б) Снижение внутреннего спроса на энергию
в) Рост потребления углеводородов в России

21 Какую цель ставит перед собой настоящая Стратегия в энергетическом секторе?
а) Создание инновационного и эффективного энергетического сектора, отвечающего потребностям экономики и внешнеэкономическим интересам России
б) Максимальное увеличение добычи нефти и газа без учета экологических факторов
в) Полное закрытие угольной промышленности

22 Какие задачи входят в основные направления реализации Стратегии?
а) Повышение эффективности добычи и переработки, модернизация инфраструктуры, формирование институциональной среды, повышение энерго- и экологической эффективности, интеграция в мировую энергосистему
б) Сокращение инвестиций в энергетику
в) Отказ от инновационных технологий

23 Соотнесите внутренние вызовы с их описанием:

1. Обеспечение стандартов благосостояния	А. Соответствие уровню развитых стран мира
2. Достижение научного и технологического лидерства	Б. Обеспечение конкурентных преимуществ и национальной безопасности
3. Трансформация структуры экономики	В. Переход к менее энергоемким отраслям
4. Повышение энергоэффективности	Г. Снижение энергоемкости экономики до уровня стран с аналогичными природно-климатическими условиями
5. Ограничение нагрузки на окружающую среду	Д. Снижение выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов

24. На чем базируется достижение целевых долгосрочных ориентиров социально-экономического развития России и развития энергетического сектора?
а) На традиционных методах развития экономики
б) На положениях Концепции сценария инновационного развития экономики
в) На увеличении добычи энергоресурсов без изменений в экономике
25. Что предполагает сценарий базового инновационного развития экономики?
а) Использование конкурентных преимуществ только в традиционных отраслях
б) Прорыв в развитии человеческого капитала, высокотехнологичных производств и экономики знаний
в) Сокращение инвестиций в науку и образование
26. Какой результат позволит обеспечить реализация базового инновационного сценария?
а) Уровень социально-экономического развития, характерный для развитых постиндустриальных стран
б) Увеличение разрыва по уровню благосостояния с ведущими странами
в) Полное прекращение инновационной деятельности
27. Какие направления развития экономики характеризуют базовый инновационный сценарий?
а) Развитие сравнительных преимуществ в энергетике, науке, образовании, динамика инноваций и инфраструктуры
б) Сокращение транспортной и энергетической инфраструктуры
в) Отказ от интеграции в евро-азиатское экономическое пространство
28. Что является ключевым приоритетом в формировании модели перспективного развития энергетического сектора согласно Стратегии?

а) Прогнозирование меняющихся рисков и готовность к их преодолению
б) Игнорирование рисков и фокус только на экономическом росте
в) Полное следование только одной фиксированной траектории развития

29. Какая из следующих величин должна сократиться более чем в 2 раза к 2030 году?
а) Удельная энергоемкость валового внутреннего продукта
б) Доля экспорта топливно-энергетических ресурсов в ВВП
в) Доля капиталовложений в топливно-энергетический комплекс

30. Какую роль сохранит российский энергетический сектор в период действия Стратегии?
а) Определяющую роль в развитии страны и строительстве новой энергетической инфраструктуры
б) Полное снижение влияния на экономику
в) Исключительно экспортную функцию

31. В каком регионе России строительство новой энергетической инфраструктуры будет способствовать ускоренному социально-экономическому развитию?
а) Восточная Сибирь и Дальний Восток
б) Центральный федеральный округ
в) Северо-Западный регион

32 Соотнесите показатели с предполагаемыми изменениями к 2030 году (по сравнению с уровнем 2005 года):

1. Доля топливно-энергетического комплекса в ВВП	А. Сокращение не менее чем в 1,7 раза
2. Доля экспорта топливно-энергетических ресурсов в ВВП	Б. Сокращение более чем в 3 раза
3. Доля капиталовложений в топливно-энергетический комплекс (в % к ВВП)	В. Сокращение не менее чем в 1,4 раза
4. Удельная энергоемкость ВВП	Г. Сокращение более чем в 2 раза
5. Удельная электроемкость ВВП	Д. Сокращение не менее чем в 1,6 раза

33. От чего в первую очередь зависит внутренний спрос на энергоресурсы в России?
а) От уровня добычи нефти и газа
б) От динамики экономического развития, структуры экономики и удельной энергоемкости
в) От объема экспорта энергоресурсов

34. Какая задача является центральной для энергетической политики России в контексте внутреннего спроса на энергию?

а) Увеличение добычи угля
б) Снижение удельной энергоемкости экономики
в) Рост экспорта электроэнергии

35. Какие отрасли промышленного производства предполагается развивать опережающими темпами?
а) Энергоемкие материально-сырьевые производства
б) Малоэнергоемкие отрасли, специализирующиеся на высокотехнологичной и наукоемкой продукции
в) Топливно-энергетический комплекс

36. Какие меры предусматриваются для снижения энергоемкости и электроемкости экономики?
а) Интенсивная реализация организационных и технологических мер по экономии топлива и энергии
б) Увеличение потребления энергии в промышленности
в) Сокращение производства электроэнергии

37 Соотнесите понятия с их описаниями:

Понятие	Описание
1. Удельная энергоемкость экономики	А. Количество энергии, потребляемое на единицу ВВП
2. Малоэнергоемкие отрасли	Б. Отрасли с низким потреблением энергии, например, машиностроение и легкая промышленность
3. Энергоемкие производства	В. Отрасли с высоким потреблением энергии, преимущественно материально-сырьевые производства
4. Энергосберегающая политика	Г. Меры по экономии топлива и энергии, направленные на снижение потребления энергии

38. Какую долю мировой торговли нефтью обеспечивает Россия?
а) 5%
б) 12%
в) 25%

39. Какая часть российского экспорта нефти направляется в страны Европы?
а) Менее половины
б) Около четверти
в) Более четырех пятых

40. Какую долю мировых запасов природного газа занимает Россия?
а) 15%
б) 23%
в) 30%

41. Какова доля российского газа в общем потреблении газа в странах зарубежной Европы (без стран СНГ)?
а) Около 15%
б) Около 30%
в) Около 50%
42. Какое место занимает Россия по запасам угля в мире?
а) Первое
б) Второе
в) Третье
43. Какая доля мирового рынка атомной электрогенерации принадлежит России?
а) 5%
б) 10%
в) 15%
44. Какие факторы в настоящее время увеличивают неопределённость и риски на мировых энергетических рынках?
а) Стабильные цены на нефть
б) Резкая и непредсказуемая динамика цен на нефть, финансовый кризис, экологические вопросы
в) Рост добычи угля
45. Какие рынки останутся основными для экспорта российских энергоресурсов в ближайшие годы?
а) Североамериканский и Южноамериканский
б) Европейский и страны СНГ
в) Африканский и Латинской Америки
46. Как изменится доля восточного направления в экспорте российских жидких углеводородов к концу третьего этапа реализации Стратегии?
а) Снизится до 3-5%
б) Вырастет до 22-25%
в) Останется на уровне 6%
47. Какие направления экспорта энергоресурсов Россия планирует развивать помимо первичных энергоносителей?
а) Только нефть и газ
б) Продукцию глубокой переработки, газохимию, нефтехимию, электроэнергию
в) Исключительно уголь

48 Соотнесите показатели с их значениями или описаниями:

1. Доля России в мировой добыче газа	А. 25% мировой торговли газом
2. Доля России в мировом экспорте нефти	Б. 12% мировой торговли нефтью
3. Доля России по запасам угля	В. Второе место с 19% мировых запасов

4. Доля России на рынке атомной генерации	Г. 5% мирового рынка атомной электрогенерации
5. Основные рынки сбыта российских энергоресурсов	Д. Европа и страны СНГ

Раздел 2. Проблемы эффективности, надёжности и безопасности производства энергоресурсов

3 Подготовка реферата

Рефераты подготавливаются в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, с целью определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы.

Примерные темы рефератов:

1. Прогнозы располагаемых запасов нефти и их мощности. Проблемы добычи и транспортировки нефти.
2. Разведочное бурение и проблемы обустройства нефтяных месторождения. Проблемы эксплуатации месторождений.
3. Проблемы попутного газа.
4. Проблемы экологической безопасности при добыче и транспортировке нефти.
5. Выбор трасс для магистральных нефтепроводов. Надёжность нефтепроводов, диагностика состояний трубопроводов, проблемы утечек.
6. Танкерные перевозки сырой нефти и нефтепродуктов.
7. Проблемы переработки сырой нефти, загрязнение грунтовых вод.
8. Прогнозы располагаемых запасов природного газа и их мощности. Проблемы добычи и транспорта газа.
9. Разведочное бурение и проблемы обустройства газовых месторождений. Проблемы эксплуатации месторождения.
10. Проблемы экологической безопасности при добыче и транспортировке природного газа.
11. Прогнозы располагаемых запасов угля и их мощности. Проблемы добычи и транспортировки угля.
12. Проблемы экологической безопасности при добыче и транспортировке угля.
13. Прогнозы располагаемых запасов горючих сланцев и их мощности. Проблемы добычи и транспортировки горючих сланцев.
14. Возможности и эффективность применения геотермальной энергии.
15. Возможности и эффективность применения энергии ветра.
16. Возможности и эффективность применения биотоплива

Объем реферата составляет 10 – 15 страниц машинописного текста формата А4, шрифт Times New Roman 14 пт, междустрочный интервал – полуторный.

Реферат загружается обучающимся в СУО «Moodle».

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

1 Что является причиной возникновения смога первого типа?
А) Выбросы автотранспорта
Б) Химические реакции аммиака и хлористого водорода
В) Сжигание топлива и деструктивная переработка нефтепродуктов
Г) Сжигание угля и мазута
2 Какие вещества образуют аэрозоли промышленных газовых выбросов?
А) Только твердые частицы
Б) Твердые и жидкие взвешенные частицы
В) Твердые частицы, жидкости и газообразные компоненты
Г) Газообразные и парообразные вещества
3 Какой метод очистки газов основан на осаждении частиц под действием силы тяжести?
А) Гравитационное осаждение
Б) Инерционное осаждение
В) Центробежное осаждение
Г) Электростатическая очистка
4 Какие аппараты используют для центробежной очистки газов от твердых аэрозолей?
А) Жалюзийные пылеулавливатели
Б) Электрические фильтры
В) Циклоны различных типов
Г) Фильтрующие ткани
5 Какой показатель характеризует эффективность методов грубой предварительной очистки газа?
А) Степень фильтрации мелких частиц размером менее 1 мкм
Б) Эффективность удаления крупных частиц диаметром свыше 50–100 мкм
В) Высокая степень химической нейтрализации примесей
Г) Полная адсорбция вредных веществ
6 Что означает термин «смог» применительно к загрязнению атмосферы Лондона XIX века?
А) Образование кислотных дождей
Б) Смесь сильного тумана и дыма

В) Фотохимическое загрязнение воздуха
Г) Загрязнение почвы тяжелыми металлами
7 Почему методы гравитационного осаждения неэффективны для тонкой очистки газов?
А) Требуется высокая скорость газового потока
Б) Неэффективны против мелкодисперсных частиц
В) Способны удалять только крупные частицы диаметром больше 50–100 мкм
Г) Увеличивают гидравлическое сопротивление системы
8 Как классифицируются вредные примеси в промышленных выбросах согласно изложенному материалу?
А) По агрегатному состоянию
Б) По степени токсичности
В) По агрегатному состоянию и дисперсности
Г) По объему образования
9 Какие типы аппаратов используются для очистки газов методом инерционного осаждения?
А) Жалюзийные пылеулавливатели
Б) Абсорберы
В) Электрофильтры
Г) Адсорберы
10 Для какого метода характерно использование высоких дымовых труб?
А) Безотходной технологии
Б) Рассеивания загрязнений в верхних слоях атмосферы
В) Метода коагуляции
Г) Биологической очистки
11 На чём основана технология фильтрации при очистке газов?
А) Прохождении очищаемого газа через специальные устройства с электрическим полем высокого напряжения
Б) Промывке газа жидкостью (обычно водой)
В) Прохождении газа через различные фильтрующие материалы (ткани, керамику, волокнистые материалы)
Г) Применении ультразвуковой обработки для агрегации мелких частиц
12 Какой тип фильтров наиболее эффективен для тонкой очистки газов от аэрозольных частиц?
А) Сухие тканевые рукавные фильтры
Б) Волокнистые фильтры из стекловолокна
В) Скрубберы Вентури
Г) Мокрые промывочные башни
13 Какой недостаток характерен для всех методов мокрой очистки газов?
А) Высокое потребление электроэнергии
Б) Низкая производительность установок
В) Образование больших объемов жидких отходов (шлама)
Г) Невозможность очистки агрессивных газов

14 Какова максимальная температура эксплуатации сухих тканевых фильтров?
А) До +60–65°С
Б) До +275°С
В) До +60–65°С (ручейковые конструкции)
Г) До +500°С
15 От чего зависит степень очистки газа в волокнистых фильтрах?
А) От скорости прохождения газа через фильтр
Б) От качества изготовления корпуса фильтра
В) От размеров пор между волокнами и плотности фильтрующего материала
Г) От температуры окружающей среды
16 Какие преимущества имеет электростатический способ очистки газов?
А) Возможность полной утилизации образованного шлама
Б) Отсутствие потребления энергии
В) Универсальность для всех видов аэрозолей независимо от размера частиц
Г) Низкое гидравлическое сопротивление и возможность очистки горячих газов
17 Что такое скруббер Вентури и почему его применение ограничено?
А) Устройство для сухой механической очистки газов с использованием металлических сеток
Б) Аппарат интенсивной очистки газов путем разбрызгивания жидкости потоком газа высокой скорости
В) Установка абсорбционной очистки газов щелочными растворами
Г) Преимущество аппарата — низкий расход энергии и простота обслуживания
18 Какой основной принцип лежит в основе процесса мокрой очистки газов?
А) Прохождение газа через слой зернистого сорбента
Б) Контакт очищаемых газов с жидкостью для промывания и захвата частиц
В) Применение электрического поля для зарядки и оседания частиц
Г) Использование акустического воздействия для объединения мелких частиц
19 Какие методы применяются для очистки газов от газообразных и парообразных примесей?
А) Электроосаждение и магнитная сепарация
Б) Термическое окисление и фотокаталитическая обработка
В) Абсорбция жидкостями, адсорбция твёрдыми поглотителями и каталитическая очистка
Г) Коагуляция и фильтрация
20 Какие недостатки характерны для электростатической очистки газов?
А) Ограниченность по температуре обрабатываемого газа

Б) Сложность автоматизации управления процессом
В) Большие затраты на сооружение оборудования и высокий расход электроэнергии
Г) Формирование вторичного загрязнения в виде сточных вод
21 Установите правильное соответствие между понятиями и их определениями:

Абсорбция жидкостями	Процесс поглощения компонентов газовой смеси жидкостью путём растворения или химического взаимодействия. Обеспечивает технологическую и санитарную очистку газов. Регулярная регенерация абсорбентов обязательна.
Адсорбция твёрдыми поглотителями	Избирательное извлечение компонентов газовой смеси специальными высокопористыми материалами с развитой поверхностью. Активированный уголь, силикагель, алюмогель и цеолиты являются распространёнными промышленными адсорбентами.
Каталитическая очистка	Очистка газов с участием катализаторов, ускоряющих химические превращения токсинов в безвредные соединения. Включает окислительные процессы и восстановление. Катализаторы обеспечивают глубокую очистку даже при низких концентрациях примесей.
Термические методы обезвреживания	Простые способы термического разложения органических соединений и CO при помощи факельного горения или дополнительного подогрева газом. Оптимальны при высоком содержании горючих примесей. Утилизация тепла возможна.
Безотходная технология	Идеальная концепция замкнутых производственных процессов, исключающих образование основных объёмов отходов и минимально влияющая на окружающую среду. Представляет собой теоретически возможную идеальную модель производственного цикла.

Раздел 3. Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность

1 Опрос на лекции

Перечень вопросов для опроса:

1. Проблемы развития и совершенствования схем и конструкций теплоэнергоустановок.
2. Паротурбинные циклы.
3. Газотурбинные циклы.
4. Парогазовые циклы.
5. Бинарные циклы.
6. Холодильные циклы.
7. Тепловые насосы.
8. Рабочие тела теплоэнергетических установок.
9. Конструкционные материалы теплоэнергетических установок.
10. Проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Тестовые вопросы с одним правильным ответом по лекции «Региональные особенности производства биотоплива»

1 Основной движущей силой развития рынка биотоплива являются угрозы, связанные с:
А) Повышением цен на нефть и бензин
Б) Недостаточной мощностью транспортных двигателей
В) Энергетической безопасностью, изменением климата и экономическим спадом
Г) Необходимостью сокращения затрат на обслуживание автомобилей
2 Основным сырьем для производства биодизеля в Европе являются:
А) Морские водоросли
Б) Животные жиры и растительные масла
В) Древесные отходы
Г) Целлюлоза и крахмал
3 Согласно прогнозам Мирового энергетического агентства, нехватка нефти к 2025 году составит примерно:
А) 5%
Б) 14%
В) 20%
Г) 30%
4 Главным препятствием для широкого распространения биотоплива в России является отсутствие:
А) Специальных заправочных станций
Б) Государственной программы поддержки отрасли

В) Высококачественного сырья
Г) Потребителей продукции
5 Основная причина замедления роста рынка биотоплива в ЕС в период 2007–2008 годов связана с:
А) Увеличением импорта американского биотоплива
Б) Сокращением спроса на автомобили
В) Улучшением технологий нефтепереработки
Г) Ужесточением налогового законодательства
6 Наиболее перспективным направлением для производства биотоплива в России считается:
А) Производство биодизеля
Б) Производство биоэтанола
В) Переработка древесных отходов
Г) Использование морских водорослей
7 Европейская директива 2003 года предусматривала достижение следующих целей по замене жидкого топлива биотопливом к 2010 году:
А) 2%
Б) 5,75%
В) 10%
Г) 20%
8 Стратегическая цель Евросоюза к 2020 году предусматривает долю альтернативных источников в общем энергетическом балансе на уровне:
А) 5%
Б) 10%
В) 15%
Г) 20%
9 Основные производители биодизеля в Европе находятся в странах:
А) Германии, Австрии, Франции и Швеции
Б) Италии, Испании, Португалии и Греции
В) Великобритании, Дании, Норвегии и Финляндии
Г) Польше, Чехии, Венгрии и Румынии
10 Установите соответствие между видом альтернативного топлива и описанием особенностей его использования:

Сжатый природный газ	Легче воздуха, быстрое испарение при аварии, низкая коррозионная активность, дешевле бензина
Сжиженный природный газ (СПГ)	Бесцветная жидкость, низкая теплотворная способность, хранение требует охлаждения до -160°C
Сжиженный нефтяной газ (СНГ)	Плотнее воздуха, смесь пропана и бутана, удобно перевозится под давлением
Генеративный газ	Производится путём пропуска воздуха через

	раскалённый уголь, применяется в металлургии
Биотопливо	Альтернативное топливо, производимое из возобновляемых ресурсов
Водород	Калорийное вещество, экологически чистое топливо, взрывоопасность снижается добавлением присадок
Водоугольное топливо (ВУТ)	Экологически чистая альтернатива мазуту, устойчиво горит при относительно низкой температуре

11 Установите соответствие между видами топлива и источниками их получения:

Сжатый природный газ	Продукт первичной добычи из подземных месторождений
Сжиженный природный газ	Продукт криогенного охлаждения природного газа
Биогаз	Результат анаэробного сбраживания органических отходов (растительных, животных остатков)
Биоводород	Получаемый из биомассы термохимическими, биохимическими методами
Биодизель	Растительное сырье (рапс, хлопок, пальмовое масло), животные жиры
Биометанол	Предположительно биотехнологическое преобразование морского фитопланктона
Биоэтанол	Сахаристые растения (сахарный тростник, свекла), крахмалосодержащие культуры (кукуруза, пшеница)
Биобутанол	Производство аналогично биоэтанолу, также из сахаристых растений
Водоугольное топливо (ВУТ)	Смесь измельчённого угля, воды и связующего компонента

12 Из какого сырья чаще всего производится современное биотопливо?
А) Нефтепродукты
Б) Уголь
В) Растительное и животное сырье, сельскохозяйственные и промышленные отходы
Г) Радиоактивные элементы

13 Кто первым предложил идею использования биотоплива для автомобилей?
А) Генри Форд
Б) Никола Тесла
В) Рудольф Дизель
Г) Томас Эдисон
14 Почему традиционные ископаемые виды топлива (нефть, уголь) считаются невозобновляемыми ресурсами?
А) Потому что они исчерпываются быстрее, чем образуются новые залежи
Б) Потому что их невозможно добыть технически
В) Потому что они требуют огромных площадей для выращивания
Г) Потому что они вызывают аллергию у человека
15 Основное преимущество биотоплива перед солнечной энергией заключается в следующем:
А) Более низкие цены
Б) Большая мобильность и удобство хранения
В) Минимальные требования к инфраструктуре
Г) Нет необходимости специального оборудования
16 Каким образом выращивание сельскохозяйственных культур для биотоплива влияет на продовольственную безопасность?
А) Создает дополнительные рабочие места
Б) Приводит к снижению количества земель для выращивания пищевых культур
В) Устойчиво снижает уровень загрязнения окружающей среды
Г) Поддерживает стабильность цен на продукты питания
17 Главный аргумент сторонников перехода на биотопливо звучит следующим образом:
А) Биотопливо способствует сохранению традиционных способов земледелия
Б) Биотопливо решает проблему дефицита земельных ресурсов
В) Биотопливо помогает решить проблемы энергетической независимости стран
Г) Биотопливо улучшает вкусовые качества продуктов питания
18 Какие негативные последствия связаны с производством биотоплива из монокультур?
А) Воздействие на мировой рынок кофе
Б) Появление проблем с насекомыми-вредителями
В) Рост популярности вегетарианского образа жизни
Г) Совершенствование сельского хозяйства
19 Главная проблема, возникающая при расширенном производстве биотоплива в регионах с неблагоприятным климатом:
А) Высокая стоимость рабочей силы
Б) Низкая урожайность и высокие затраты на воду
В) Отсутствие квалифицированных специалистов

Г) Трудности в организации сбыта готовой продукции
20 Какие трудности возникают при переходе на широкое использование биотоплива во всем мире?
А) Высокие транспортные расходы
Б) Ограниченная доступность инновационных технологий
В) Необходимость изменения инфраструктуры и адаптации существующих технологических решений
Г) Нежелание потребителей переходить на новый вид топлива

Раздел 4. Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок

1 Опрос на лекции

Перечень вопросов для опроса:

1. Эрозионно-коррозионные процессы при эксплуатации теплоэнергетических установок.
2. Солеотложение при эксплуатации теплоэнергетических установок.
3. Проблемы эксплуатации паровых турбин на влажном паре.
4. Проблемы эксплуатации газовых турбин.
5. Проблемы эксплуатации компрессоров.
6. Проблемы эксплуатации насосов.
7. Проблемы эксплуатации парогенераторов.
8. Проблемы эксплуатации конденсационных установок.
9. Проблемы эксплуатации теплообменников.
10. Проблемы эксплуатации вспомогательного оборудования, запорной аппаратуры, трубопроводов.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

1 Что представляет наибольшую угрозу для здоровья человека среди перечисленных веществ?
А) Диоксид углерода CO_2
Б) Оксид азота NO
В) Оксиды серы SO_x и азот N_2, пары тяжелых металлов
Г) Вода и кислород

2 Какой процент примесей наружного воздуха поступает внутрь жилого помещения летом при температуре +20 °С?
А) Около 10%
Б) Примерно 40%
В) Около 90%
Г) Практически 100%
3 Где концентрация пыли в отходящих газах максимальна?
А) При обжиге доломита во вращающейся печи
Б) При обжиге магнезита в шахтной печи
В) При работе вагранки
Г) При обжиге шамота из влажного сырья
4 Что служит главной мерой борьбы с загрязнением атмосферы?
А) Локализация и удаление вредных веществ непосредственно на предприятиях
Б) Запрет строительства предприятий вблизи населенных пунктов
В) Замена традиционных видов топлива на электроэнергию
Г) Строительство искусственных озёр для разбавления загрязнений
5 Какие средства применяют для улавливания твердых примесей из технологических выбросов?
А) Катализаторы и мембраны
Б) Электрические и механические пылеуловители
В) Бактерицидные лампы
Г) Холодильные установки
6 Какой процесс существенно увеличивает содержание пыли в отходящих газах?
А) Перемещение готовых изделий в печи
Б) Подготовка сырья к обжигу
В) Непосредственно обжиг огнеупоров
Г) Транспортировка готового продукта вне цеха
7 Каким способом можно уменьшить негативное влияние теплового оборудования на состояние атмосферы?
А) Закрытие заводов и фабрик
Б) Переход исключительно на ветровые электростанции
В) Применение современных устройств очистки дымовых газов
Г) Увеличение высоты дымовых труб
8 Какой класс веществ принято считать самыми опасными загрязняющими элементами?
А) Органические кислоты
Б) Суперэкотоксиканты
В) Карбоновые соли
Г) Аммиачные соединения
9 Принцип действия гравитационных пылеуловителей основан на...
А) Высокой скорости воздушного потока
Б) Изменении направления движения газа
В) Действии центробежных сил

Г) Выпадении частиц пыли под воздействием силы тяжести
10 Какой метод пылеулавливания основывается на столкновении частиц с препятствиями из-за различия инертности частиц и воздушной среды?
А) Гравитационное осаждение
Б) Инерционное осаждение
В) Капельный осадитель
Г) Электростатическое осаждение
11 Какой из механических методов обладает наивысшей степенью очистки, но создает наибольшее сопротивление воздушному потоку?
А) Гравитационное осаждение
Б) Инерционное осаждение
В) Центробежное осаждение
Г) Фильтрация
12 Как называется метод очистки, основанный на взаимодействии запыленного газа с жидкостью, в результате которого частички пыли захватываются жидкостью и выводятся из системы?
А) Сорбция
Б) Мокрое пылеулавливание
В) Электростатическое осаждение
Г) Адсорбция
13 В каком методе очистки газ проходит сквозь пористый материал, задерживающий мелкие частицы?
А) Мокрая очистка
Б) Фильтрация
В) Гравитационное осаждение
Г) Инерционное осаждение
14 При каком методе очистки заряженные частицы пыли притягиваются к противоположно заряженным электродам?
А) Инерционное осаждение
Б) Барботаж
В) Жидкостная промывка
Г) Электростатическое осаждение
15 Какой из методов позволяет улавливать мельчайшие частицы размерами менее 0,1 мкм?
А) Гравитационное осаждение
Б) Инерционное осаждение
В) Центробежное осаждение
Г) Электростатическое осаждение
16 Недостатком какого метода очистки является необходимость последующей дополнительной обработки и обезвоживания шлама?
А) Электростатическое осаждение
Б) Фильтрация
В) Мокрое пылеулавливание
Г) Гравитационное осаждение

17 Назовите самый эффективный метод очистки для крупной пыли и простых условий эксплуатации:
А) Фильтрация
Б) Электростатическое осаждение
В) Центробежное осаждение
Г) Барботаж
18 В каком из представленных методов основное действие связано с постепенным движением крупных частиц вниз под влиянием собственной массы?
А) Барботаж
Б) Гравитационное осаждение
В) Инерционное осаждение
Г) Фильтрация
19 Установите соответствие между понятием и определением:

Антропогенное воздействие	Влияние человеческой деятельности на природу
Химическое загрязнение среды	Загрязнение окружающей среды веществам химической природы
Безотходное производство	Производство, в котором минимизированы отходы и выбросы
Экологическая паспортизация	Система учета и контроля загрязнений предприятиями
Загрязнение атмосферы	Негативное влияние промышленных выбросов на воздух

20 Установите соответствие между этапами переработки ПНГ и результатом.

Транспортировка ПНГ на ГПЗ	Отделение ценных компонентов и получение ШФЛУ.
Использование ПНГ для выработки электроэнергии	Покрытие потребностей нефтепромыслов в электричестве.
Переработка ПНГ в моторное топливо	Получение синтетических жидких углеводородов.
Строительство компрессорных станций	Повышение возможностей транспортировки и переработки ПНГ.
Создание региональных систем сбора газа	Организация централизованной доставки ПНГ на переработку.
Проектирование систем транспортировки ПНГ	Решение вопросов транспортировки ПНГ на перерабатывающие комплексы.
Повышение уровня	Повышение эффективности

утилизации ПНГ	использования ПНГ компаниями.
Синхронное расширение мощностей по транспортировке газа	Совместные проекты по повышению уровня утилизации ПНГ.
Применение микро-ГТУ и мини-ГТУ	Использование микротурбинных установок для покрытия потребности в энергии.
Развитие проектов ГРУ и НПЗ	Проектирование и реализация систем транспортировки и переработки ПНГ.

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Роль энергетики в развитии промышленного потенциала страны.
2. Теплоэнергетические установки.
3. Типы энергоресурсов.
4. Экологические проблемы при использовании различных энергоресурсов.
5. Возможности использования различных типов энергоресурсов.
6. Прогнозы располагаемых запасов нефти и их мощности. Проблемы добычи и транспортировки нефти.
7. Разведочное бурение и проблемы обустройства нефтяных месторождений. Проблемы эксплуатации месторождений.
8. Проблемы попутного газа.
9. Проблемы экологической безопасности при добыче и транспортировке нефти.
10. Выбор трасс для магистральных нефтепроводов. Надёжность нефтепроводов, диагностика состояний трубопроводов, проблемы утечек.
11. Танкерные перевозки сырой нефти и нефтепродуктов.
12. Проблемы переработки сырой нефти, загрязнение грунтовых вод.
13. Прогнозы располагаемых запасов природного газа и их мощности. Проблемы добычи и транспорта газа.
15. Разведочное бурение и проблемы обустройства газовых месторождений. Проблемы эксплуатации месторождения.
16. Проблемы экологической безопасности при добыче и транспортировке природного газа.

17. Прогнозы располагаемых запасов угля и их мощности. Проблемы добычи и транспортировки угля.

18. Проблемы экологической безопасности при добыче и транспортировке угля.

19. Прогнозы располагаемых запасов горючих сланцев и их мощности. Проблемы добычи и транспортировки горючих сланцев.

20. Возможности и эффективность применения геотермальной энергии.

21. Возможности и эффективность применения энергии ветра.

22. Возможности и эффективность применения биотоплива

23. Проблемы развития и совершенствования схем и конструкций тепло-энергоустановок.

24. Паротурбинные циклы.

25. Газотурбинные циклы.

26. Парогазовые циклы.

27. Бинарные циклы.

28. Холодильные циклы.

29. Тепловые насосы.

30. Рабочие тела теплоэнергетических установок.

31. Конструкционные материалы теплоэнергетических установок.

32. Проблемы преобразования потенциальной

33. Эрозионно-коррозионные процессы при эксплуатации теплоэнергетических установок.

34. Солеотложение при эксплуатации теплоэнергетических установок.

35. Проблемы эксплуатации паровых турбин на влажном паре.

36. Проблемы эксплуатации газовых турбин.

37. Проблемы эксплуатации компрессоров.

38. Проблемы эксплуатации насосов.

39. Проблемы эксплуатации парогенераторов.

40. Проблемы эксплуатации конденсационных установок.

41. Проблемы эксплуатации теплообменников.

42. Проблемы эксплуатации вспомогательного оборудования, запорной аппаратуры, трубопроводов.

Задачи по разделам

Задача 1. Выяснить влияние воздушной прослойки толщиной мм в обмуровке парового котла на потерю тепла в окружающую среду и на температуру наружной поверхности обмуровки, если:

1. коэффициент теплоотдачи дымовыми газами с температурой стене и стеной наружному воздуху с температурой соответственно равны 11,6 и 5,8;
2. коэффициенты теплопроводности: огнеупорного кирпича 1,92 , красного кирпича 0,82 , воздуха в прослойке 0,0465 ;

3. толщину воздушной прослойки увеличили настолько, что тепловой поток уменьшился в 3 раза при постоянных внешних условиях.
4. конвекцию в прослойке не учитывать.

Задача 2. Сколько следует сжечь угля в печи, КПД которой Н= 80%, чтобы восполнить потерю тепла в сутки через кирпичную стенку F = 25 м2, толщиной d = 0,25 м, если температура внутренней поверхности стенки t1 = 25 ◦С, а внешней t2 = -15 ◦С. Низшая теплота сгорания угля q = 25000кДж/кг, а коэффициент теплопроводности кирпичной стенки λ = 0,4450 Вт/(м·К).

Задача 3. Определить коэффициент теплоотдачи в трубке диаметром 10 мм в условиях постоянной по длине трубы плотности теплового потока на стенке при течении: а) 0,5 кг/с трансформаторного масла, имеющего среднюю температуру Тср = 373 К; б) 1 кг/с воды, Тср = 503 К; в) 5 кг/с воздуха Тср = 673 К.

Задача 4. Вычислить коэффициент теплоотдачи при течении воды по трубкам нагревателя. Вода нагревается паром с давлением 0,5 МПа от 293 до 388 К. Средняя температура стенки трубы Тст = 400 К, скорость течения воды υ=1,2 м/с, внутренний диаметр трубок d=25 мм.

Задача 5. Определить поверхность нагрева в пароводяном теплообменнике, который нагревает сетевую воду по температурному графику 95/70 (t2” = 95 ◦С, t2’ = 70 ◦С) с расходом G = 7 т/ч. Греющей средой служит пар с давлением рп = 0,3 МПа.

Задача 6. Рассчитать расход воды через водогрейный котел, если его мощность (3+0,1n) МВт и вода в нем нагревается от 70 до (95+ n) ◦С. Выбрать диаметр труб сетевой воды, если скорость воды в них 1,5 м/с. Рассчитать мощность насоса и выбрать сетевой насос, если сопротивление котла 0,1 МПа, а сопротивление сети (0,2 +0,1n) МПа.

Задача 7. Определить расход природного газа (метана) на котел мощностью (12+ 0,1n)МВт. Рассчитать диаметр трубы, подводящей газ к котлу, если его избыточное давление 0,1 МПа. Метан считать идеальным газом с температурой 2□n ◦С. Скорость газа в трубе (10 + 0,1n) м/с. Рассчитать сопротивление газопровода если его длина (50 -n) м, 5 поворотов на 90◦ и 3 полностью открытых задвижки.