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

Воздействие технологических процессов на экологию и здоровье человека

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 03-03-2026 09:45:08 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– сформировать у магистрантов базовое экологическое мышление, обеспечивающее комплексный подход к анализу и решению экологических проблем в области промышленной энергетики.

Задачами учебной дисциплины являются:

– овладение передовым менеджментом и управлением сложными энергетическими проектами, новыми передовыми энергетическими технологиями, в том числе при совместной разработке и внедрении экологически безопасных технологий и оборудования.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Утилизация тепла уходящих газов;

– Комплексное использование сырья и отходов в современном производстве.

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

– Экспертиза экологической безопасности.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Исследование	ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять	ОПК-2.1 Применяет необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	– знать: основные методы исследования для решения поставленной задачи в области снижения воздействия технологических процессов на экологию

	результаты выполненной работы		и здоровье человека. – уметь: делать выбор метода исследования при решении поставленной задачи в области снижения воздействия технологических процессов на экологию и здоровье человека.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Командная работа и лидерство	УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.4 Понимает результаты (последствий) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения поставленной цели, контролирует их выполнение	– знать: возможные последствия личных действий и последовательность шагов для достижения поставленной цели, способы контроля их выполнения в области снижения воздействия технологических процессов на экологию и здоровье человека. – уметь: планировать последовательность шагов для достижения поставленной цели в области снижения воздействия технологических процессов на экологию и здоровье человека и контролировать их выполнение.
Межкультурное взаимодействие	УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3 Взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	– знать: способы взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач в области снижения воздействия технологических процессов на экологию и здоровье человека и усиления социальной

			интеграции. – уметь: взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач в области снижения воздействия технологических процессов на экологию и здоровье человека.

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***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
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*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***67***	*67*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Анализ проблем, связанных с воздействием на окружающую среду наиболее экологически проблемных отраслей промышленности;

Тема 1.1 Уровни иерархии промышленно-технологических систем – важный классификационный признак, отражающий особенности их функционирования. Четыре иерархических уровня систем технологических процессов: операция, технологический процесс, производственное подразделение (цех), предприятие;

Тема 1.2 Технологические системы более высокого иерархического уровня. Свойства составляющих их элементов, собственные специфические качественные особенности, обусловленные взаимодействием и характером связей составляющих их элементов;

Раздел 2 Сырьевые и энергетические подсистемы промышленного производства;

Тема 2.1 Технологическая система (ТС) – совокупность элементов - аппаратов, машин и вспомогательных устройств, объединенных внутренними связями и функционирующими как единое целое. Модель производства, отображающая его структуру;

Тема 2.2 Энергетические элементы – турбины, генераторы, паровые котлы для выработки технологического пара. Элементы управления параметрами процесса (температуры, давления, концентрации, расхода), исполнительные механизмы (вентили, выключатели), приборы для выработки и преобразования сигналов, информационные и вычислительные устройства. Связь между элементами ТС: материальные, тепловые, энергетические и информационные потоки;

Раздел 3 Нормативная база и контроль качества окружающей среды;

Тема 3.1 Производственный экологический контроль на основе природоохранных нормативных документов: федеральные нормативные правовые акты и стандарты в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности; федеральные нормативные и методические документы, утвержденные или согласованные специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей среды, определяющие критерии и величины предельно допустимых нормативов или лимитов воздействия на компоненты окружающей природной среды, лимитов размещения отходов, порядок и методы контроля соблюдения природоохранных норм и нормативов, ответственность за их нарушения; отраслевые нормативные и методические документы в области охраны окружающей среды и природных ресурсов;

Раздел 4 Технологии и технические средства защиты окружающей среды;

Тема 4.1 Основные направления инженерной защиты окружающей среды, классификации существующих видов загрязнений,

их основные характеристики, классификации методов и способов защиты атмосферы, гидросферы, литосферы от химических и физических видов загрязнений металлургии, основанные на использовании основных законов природопользования. Физические основы технологий защиты атмосферного воздуха от аэрозолей, способы очистки выбросов от вредных газов и паров, вопросы разбавления загрязненных выбросов путем их рассеивания в атмосфере, описание основных методов очистки сточных вод, методы защиты литосферы от промышленных и хозяйственно-бытовых отходов, теоретические основы защиты от энергетических воздействий;

Раздел 5 Воздействие загрязнений энергетической отрасли на окружающую среду и человека;

Тема 5.1 Влияние негативного воздействия энергетической отрасли. Комплексное воздействие антропогенных факторов: промышленность, транспорт, сельское хозяйство и другие отрасли и сферы деятельности. Состояние и оптимизация среды обитания. Экологические требования к устройству жилища и производственной среды. Заболевания, вызванные антропогенным загрязнением окружающей среды. Синергическое воздействие факторов техногенной среды на организм и личность человека.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Анализ проблем, связанных с воздействием на окружающую среду наиболее экологически проблемных отраслей промышленности	3	
Раздел 2.	Сырьевые и энергетические подсистемы промышленного производства	3	
Раздел 3.	Нормативная база и контроль качества окружающей среды	3	
Раздел 4.	Технологии и технические средства защиты окружающей среды	3	
Раздел 5.	Воздействие загрязнений энергетической отрасли на окружающую среду и человека	4	

Итого:	**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 5.	Влияние экотоксикантов на организм человека	3	
Раздел 5.	Антропогенные факторы среды и их влияние на организм человека	3	
Раздел 5.	Изучение влияния токсичных металлов на организм	3	
Раздел 5.	Исследование реакций адаптации организма к высоким температурам	3	
Раздел 5.	Исследование физиологических механизмов адаптации организма к низким температурам	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**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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.	13	

Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	13	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	13	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	14	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	14	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**76**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Зачет.	ОПК-2	1. Вопросы к зачету; 2. Задачи к зачету

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 СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

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 результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 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: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету; задачи к зачету.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный 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, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» 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 «не зачтено» 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 Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-1816-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/211934 (дата обращения: 20.02.2026);

2 Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник : / ред. Н. И. Иванов, И. М. Фадин. – 3-е изд. – Москва : Логос, 2011. – 518 с. – ISBN 978-5-98704-552-7. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89785 (дата обращения: 20.02.2026);

3 Макаренко, В. К. Введение в общую и промышленную экологию : учебное пособие / В.К. Макаренко, С.В. Ветохин. – Новосибирск : НГТУ, 2011. – 135 с. – ISBN 978-5-7782-1697-6. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228834 (дата обращения: 20.02.2026);

4 Тулякова, О. В. Экология : учебное пособие / О. В. Тулякова. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 183 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575175 (дата обращения: 20.02.2026);

5 Яжлев, И. К. Экологическое оздоровление загрязненных производственных и городских территорий : монография / Яжлев И. К. - Москва : Издательство АСВ, 2012. - 272 с. - ISBN 978-5-93093-909-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939095.html (дата обращения: 20.02.2026);

6 Основы инженерной экологии : учебное пособие / В. В. Денисов [и др.]; под ред. В. В. Денисова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 623 с. (Высшее образование) – ISBN 978-5-222-21011-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222210116.html (дата обращения: 20.02.2026);

7 Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07324-9. – URL: https://urait.ru/bcode/468559 (дата обращения: 20.02.2026).

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;
– ProjectLibre;
– 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) 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель(и):

профессор Водолеев Анатолий Сергеевич (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. Основные принципы нормирования выбросов предприятий.
2. Принципы классификации техногенных систем. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.
3. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду: Предельно-допустимые концентрации.
4. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Прогноз наиболее распространенной опасности для жизни и здоровья населения.
5. Идентификация опасности для здоровья компонентов выбросов предприятий.
6. Оценка воздействия (экспозиции) химических веществ на человека при оценке риска здоровью населения.
7. Экологическая безопасность удаления и использования токсичных химических веществ и опасных твердых отходов.
8. Безопасное и экологическое обоснованное удаление радиоактивных отходов. Экологически безопасное использование биотехнологии.
9. Поля воздействий, поля концентраций. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование.
10. Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды.

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

Раздел 1. Анализ проблем, связанных с воздействием на окружающую среду наиболее экологически проблемных отраслей промышленности

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Уровни иерархии промышленно-технологических систем – важный классификационный признак.
2. Четыре иерархических уровня систем технологических процессов.
3. Элементы управления параметрами процесса (температуры, давления, концентрации, расхода).
4. Связь между элементами технологической системы: материальные, тепловые, энергетические и информационные потоки.
5. Воздушное загрязнение различными предприятиями металлургии.
6. Заболевания, вызванные антропогенным загрязнением окружающей среды.

Раздел 2. Сырьевые и энергетические подсистемы промышленного производства

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Понятие о технологической системе в промышленном производстве.
2. Связь между элементами технологической системы в энергетической отрасли.

Раздел 3. Нормативная база и контроль качества окружающей среды

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. **Производственный экологический контроль на основе природоохранных нормативных документов.**
2. **Отраслевые нормативные и методические документы в области охраны окружающей среды и природных ресурсов.**
3. **Основные направления инженерной защиты окружающей среды.**

Раздел 4.Технологии и технические средства защиты окружающей среды

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Основные направления инженерной защиты окружающей среды.
2. Классификации методов и способов защиты атмосферы, гидросферы, литосферы от химических и физических видов загрязнений.

Раздел 5. Воздействие загрязнений энергетической отрасли на окружающую среду и человека

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Заболевания, вызванные антропогенным загрязнением окружающей среды.
2. Эпидемиологические последствия различных форм преобразования природы.

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 СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Кто утверждает декларацию промышленной безопасности?

1. Руководитель территориального органа федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности или его заместители.

2. Руководитель экспертной организации, выполнившей экспертизу декларации промышленной безопасности.
3. Руководитель организации, эксплуатирующей опасный производственный объект.
4. Руководитель эксплуатирующей организации совместно с территориальным органом Ростехнадзора.

Вопрос 2. Совокупность условий, обеспечивающих минимальный уровень неблагоприятных воздействий природы и технологических процессов на здоровье людей, - это:
1. Защита;
2. Безопасность;
3. Охрана;
4. Меры предосторожности;
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 3. В каком нормативном правовом акте устанавливаются критерии классификации опасных производственных объектов?
1. В Федеральном законе.
2. В постановлении Правительства Российской Федерации.
3. В нормативном правовом акте Ростехнадзора.
4. В нормативном правовом акте МЧС России.

Вопрос 4. Неспецифическая реакция организма, возникающая в ответ на действие внешних и внутренних раздражителей, - …
1. Возмущение;
2. Негодование;
3. Раздражение;
4. Аллергия;
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 5. Какие нормативные документы не могут приниматься по вопросам промышленной безопасности?
1.Федеральные законы.
2. Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации.
3. Нормативные правовые акты Президента Российской Федерации.
4. Нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации.

Вопрос 6. Изменение реактивности организма к повторным воздействиям различных раздражителей (чужеродных белков и т.д.), вызывающих образование в нем антител
1. Устойчивость;
2. Иммунитет;
3. Невосприимчивость;
4. Резистентность;
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 7. Расположить предприятия в зависимости от их профиля в порядке возрастания степени опасности для окружающей природной среды и населения:
1. предприятие по производству синтетических моющих средств

2. теплоэлектростанция
3. атомная электростанция
4. нефтеперерабатывающий завод
5. горно-обогатительный комбинат

Вопрос 8. Приспособление строения и функций организма к условиям существования называется

1. Адаптация;
2. Изменчивость;
3. Наследственность;
4. Аккомодация;
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 9. Уровень вероятности возникновения экологически опасных явлений - это …

1. Возможность;
2. Кризис;
3. Риск;
4. Опасность;
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 10. Максимальная концентрация химического вещества, которая не оказывает прямого или опосредованного влияния на состояние здоровья человека называется

1. РНК;
2. ДНК;
3. ОДК;
4. ПДК;
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 11. Эпидемии, рост заболеваемости, высокая смертность, снижение продолжительности жизни населения возникают в результате…

1. Социально-экономических кризисов
2. Создания больших мелиоративных систем
3. Перехода от присваивающей экономики к производящей
4. Строительства больших городов
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 12. Высокое качество здоровья населения обеспечивает …

1. Высокий уровень социально-экономического развития
2. Развитая система первичного медицинского обслуживания
3. Широкая сеть санаториев и домов отдыха
4. Санитарно-профилактическая работа
5. Все вышеперечисленное

Вопрос 13. Критерии вредности при нормировании содержания химических веществ в почве:

1. Органолептический
2. Фитоаккумуляционный
3. Миграционно-водный и миграционно-воздушный

4. Общесанитарный
5. Водно-миграционный

Вопрос 14. Основные критерии вредности при нормировании содержания химических веществ в воде водных объектов

1. Санитарно-токсикологический
2. Органолептический
3. Экологический
4. Общесанитарный
5. Технологический

Вопрос 15. В зависимости от вредности атмосферные загрязнения подразделяются на вещества:

1. Преимущественно рефлекторного действия
2. Преимущественно резорбтивного действия
3. Рефлекторно-резорбтивного действия
4. Приводящие к санитарно-гигиеническому дискомфорту
5. Канцерогены

Вопрос 16. Гигиенические нормативы для атмосферного воздуха населенных мест:

1. Среднесуточная ПДК
2. ПДУ загрязнения кожных покровов
3. Максимальная разовая концентрация
4. Аварийная ПДК
5. ПДК по влиянию на состояние наземных растений

Вопрос 17. Основные пути профилактики неблагоприятного влияния химических веществ на организм человека

1. Запрещение производства и применения вредных веществ
2. Гигиеническое нормирование допустимого содержания химических веществ в объектах окружающей среды
3. Установление экологических нормативов
4. Запрещение воздействия на население или работающих, запрещение выбросов и сбросов в окружающую среду
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 18. Источники антропогенного загрязнения поверхностных водоемов:

1. Бытовые сточные воды
2. Промышленные стоки
3. Ливневые стоки
4. Геохимический состав почвы
5. Судоходство

Вопрос 19. Косвенные показатели биогенного загрязнения воды водоемов

1. Общая минерализация воды
2. Содержание солей аммония, нитритов, нитратов
3. Концентрация йода и фтора
4. Окисляемость воды

5. Сапробность воды

Вопрос 20. По выраженности влияния факторов окружающей среды на здоровье населения выделяют следующие зоны:

1. Зона экологического риска
2. Зона чрезвычайной экологической ситуации
3. Зона экологического бедствия
4. Зона экологического кризиса
5. Зона снижения качества жизни населения

Вопрос 21. К болезням, определяющим локальные варианты здоровья, относятся …

1. Уровская болезнь
2. Болезнь Минамата
3. Таежный энцефалит
4. Эндемический зоб
5. Свинцовая интоксикация

Вопрос 22. Государственной системой наблюдения за качеством окружающей среды и состоянием здоровья населения является:

1. Система санитарно-эпидемиологического нормирования
2. Гигиеническая диагностика
3. Социально-гигиенический мониторинг
4. Федеральная система гидрометеорологического мониторинга
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 23. Акклиматизация - это …

1. Влияние климата на больных с заболеваниями сердца и сосудов
2. Закрепление новых свойств организма в ряду поколений
3. Первые индивидуальные физиологические реакции на изменение окружающей среды
4. Укрепление здоровья с помощью занятий физкультурой на свежем воздухе
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 24. Вероятностный характер риска здоровью человека связан:

1. С неопределенностью воздействия
2. С неоднозначностью оценок специалистов
3. С различиями в индивидуальной восприимчивости
4. С неопределенностью состава смеси токсичных веществ
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 25. Найдите «лишнюю» цепочку:

1. Рост боеголовок – возрастание военной угрозы – рост технической вооруженности
2. Размножение вируса гриппа – рост заболеваемости - эпидемия
3. Разрастание травяной растительности - истребление травоядных животных хищниками – регуляция травяного покрова
4. Строительство лесопильных заводов – вырубки лесов - истощение лесных ресурсов

Вопрос 26. Распространенный путь попадания в почву радиоактивных элементов_____.
Вопрос 27. Основной источник опасных загрязняющих веществ в металлургии_____ производство.
Вопрос 28. Класс опасности ртути (римскими цифрами)_____
Вопрос 29. Что является основным источником заражения свинцом_____.
Вопрос 30. Витамин, повышающий сопротивляемость организма простуде обозначается латинской буквой _____.
Вопрос 31. Повышение устойчивости организма к неблагоприятному атмосферному влиянию внешней среды – _____.
Вопрос 32. Количество природных ресурсов, используемых человеком, входящее в состав конечного продукта _____%
Вопрос 33. Оболочка Земли, состав, строение и энергетика которой определяются деятельностью всех живых организмов называется _____.

4 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.

1. Производственный экологический контроль на основе природоохранных нормативных документов.
2. Отраслевые нормативные и методические документы в области охраны окружающей среды и природных ресурсов.
3. Основные направления инженерной защиты окружающей среды.
4. Методы защиты литосферы от промышленных и хозяйственно-бытовых отходов, теоретические основы защиты от энергетических воздействий.
5. Антропогенные факторы и механизмы их негативного действия на организм человека.
6. Оценка воздействия (экспозиции) химических веществ на человека при оценке риска здоровью населения.
7. Экологическая безопасность удаления и использования токсичных химических веществ и опасных твердых отходов.
8. Безопасное и экологическое обоснованное удаление радиоактивных отходов. Экологически безопасное использование биотехнологии.
9. Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды.

10. Идентификация опасности для здоровья компонентов выбросов предприятий.

5 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1. Расчет выделений (выбросов) от различных производств. Максимально-разовый выброс. Валовый выброс.
2. Основные принципы разработки инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
3. Определение класса токсичности промышленных отходов. Индексы токсичности веществ.
4. Твердые бытовые отходы (ТБО): морфология, нормы, физические свойства, методы утилизации, химический состав и т.д.
5. Факторы определяющие степень опасности присутствия изотопа в объектах окружающей среды.
6. Основные виды радиоактивного получения, их гигиеническая характеристика.
7. Методы измерения радиоактивности различных объектов окружающей среды.
8. Принципы гигиенического нормирования радиоактивного загрязнения воздуха.
9. Принципы гигиенического нормирования радиоактивного загрязнения воды.
10. Принципы гигиенического нормирования радиоактивного загрязнения пищевых продуктов.
11. Принципы гигиенического нормирования радиоактивного загрязнения кожных покровов и рабочих поверхностей
12. Биологическое действие ионизирующих излучений.
13. Методы измерения дозы и мощности дозы, дозиметрическая аппаратура .
14. Принципы гигиенического нормирования радиоактивного излучения.
15. Классы опасности работ с радиоактивными веществами.
16. Гигиенические требования при работе с радиоактивными веществами.
17. Производственный контроль за источниками радиоактивного излучения.
18. Производственные вредности физической природы, их классификация.
19. Физическая характеристика шума. Основные источники в производственных условиях.
20. Физическая характеристика вибрации. Основные источники в производственных условиях.
21. Действие шума на организм работающих.

22. Основные меры профилактики неблагоприятного воздействия шума.
23. Принципы гигиенического нормирования шума.
24. Действие общей и локальной вибрации на организм.
25. Вибрационная болезнь. Ее профилактика.
26. Принципы гигиенического нормирования вибрации.
27. Методы измерения шума.
28. Производственный контроль за условиями труда работающих под воздействием производственного шума и вибрации.
29. Электромагнитные поля. Гигиеническая характеристика и действие на организм.
30. Охрана и укрепление здоровья человека: Роль основных групп населения в обеспечении устойчивого развития
31. Профилактика неблагоприятного воздействия электромагнитных полей на организм человека.
32. Производственный контроль за уровнем электромагнитных полей.
33. Основные принципы нормирования выбросов предприятий.
34. Принципы классификации техногенных систем. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.
35. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду: Предельно-допустимые концентрации.
36. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Прогноз наиболее распространенной опасности для жизни и здоровья населения.
37. Идентификация опасности для здоровья компонентов выбросов предприятий.
38. Оценка воздействия (экспозиции) химических веществ на человека при оценке риска здоровью населения.
39. Методы предотвращения загрязнения воды, основные методы очистки сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных и питательных веществ, термальных загрязнений.
40. Воздействие проектируемого предприятия на загрязнение атмосферного воздуха. ПДК, их виды. Степень и параметры воздействия. Виды источников загрязнений.
41. Показатели качества окружающей среды. Предельно допустимая экологическая нагрузка.

6 Задачи к зачету для промежуточной аттестации

Задача 1. К загрязнениям атмосферы относят накопление в воздухе пыли (твердых частиц). Она образуется при сжигании твердого топлива, при переработке минеральных веществ и в ряде других случаев. Атмосфера над сушей загрязнена в 15-20 раз больше, чем над океаном,

над небольшим городом в 30-35 раз, а над большим мегаполисом в 60-70 раз больше. Пылевое загрязнение атмосферы несет вредные последствия для здоровья человека. Почему?

Задача 2. Существующие проекты сероулавливающих установок позволяют превратить крупные города в источники производства серосодержащих соединений, например, серной кислоты. При утилизации 90% сернистого газа, выбрасываемого ныне в атмосферу, можно получать до 170-180 тонн серной кислоты в сутки во время отопительного сезона в расчете на город с пятисоттысячным населением. Какой природный принцип учтен в таких проектах? Какое значение для здоровья человека имеет реализация подобных проектов?

Задача 3. В зонах повышенного увлажнения около 20% удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, попадает в водотоки. Какое значение для здоровья людей имеют такие стоки? Предложите пути защиты здоровья людей в населенных пунктах, использующих воду из данных водотоков.

Задача 4. Профессор А.М. Мауринь предложил несложный метод анализа изменений окружающей среды в городе. При этом используются срезы деревьев в городе и за его пределами. В чем заключается суть метода?