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

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 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 09:44:46 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– сформировать у обучающихся базовое экологическое мышление, обеспечивающее комплексный подход к анализу и решению экологических задач в области техносферной безопасности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить методы экономических расчетов при оценке ущербов и технико-экономическом обосновании мероприятий по повышению техносферной безопасности;

– изучить методы рационального размещения новых производств с учетом минимизации неблагоприятного воздействия на среду обитания.

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) 20.04.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Комплексное использование сырья и отходов в современном производстве.

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

– Природоохранная деятельность;

– Производственная практика.

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
	ОПК-3: Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в	ОПК-3.3 Оформляет научные публикации, обзоры патенты	– знать: основные подходы в работе с библиографическими материалами при проведении исследований в области

	виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями		техносферной безопасности. – уметь: работать с отечественной и зарубежной литературой при составлении обзорных материалов в области техносферой безопасности.
	ОПК-4: Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды	ОПК-4.1 Проводит обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды	– знать: методические основы поддержания интереса к учебе и приобретении новых знаний и навыков. – уметь: проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.
		ОПК-4.2 Предлагает эффективные способы защиты окружающей среды	– знать: правила решения задач обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды применительно к технологическим процессам. – уметь: решать задачи обеспечения техносферой безопасности человека и окружающей среды.
		ОПК-4.3 Анализирует причины аварий на промышленных предпритиях	– знать: причинно-следственные связи возникновения аварий на промышленных предприятиях. – уметь: анализировать причины аварий на промышленных предприятиях.

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 Структура промышленно-технологических систем, их иерархия и функционирование. 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. Технологические системы более высокого иерархического уровня. Свойства составляющих их элементов, собственные специфические

качественные особенности, обусловленные взаимодействием и характером связей составляющих их элементов;

Тема 1.2 Сырьевые и энергетические подсистемы технологической системы производства. Технологическая система (ТС) – совокупность элементов - аппаратов, машин и вспомогательных устройств, объединенных внутренними связями и функционирующими как единое целое. Модель производства, отображающая его структуру;

Тема 1.3 Воздействие промышленных загрязнений на окружающую среду и человека. Техногенные выбросы, как наиболее распространенные загрязнители окружающей среды: твердые частицы (пыль, дым, сажа), окись углерода (CO), диоксид серы (SO2), окислы азота, различные углеводороды, соединения фосфора, сероводород (H2S), аммиак (MH3), хлор (Cl), фтористый водород (HF). Влияние физических факторов. 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;

Раздел 2 Нормативная база и контроль качества окружающей среды;

Тема 2.1 Система экологического контроля на энергетических предприятиях. 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;

Тема 2.2 Технологии и технические средства защиты окружающей среды. 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, 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 3 Загрязнение окружающей среды и здоровье человека;

Тема 3.1 Региональные проблемы экологии человека. Антропогенные факторы и механизмы их негативного действия на организм человека. Влияние физических факторов. Последствия радиационного воздействия. Влияние химических факторов. Последствия воздействия мутагенных и канцерогенных веществ. Влияние биологических и других факторов. 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;

Тема 3.2 Охрана здоровья и повышение уровня жизни населения. Воздействие антропогенных факторов окружающей среды на человека. Преобразование природы и здоровье человека. Изменение ландшафтов в результате антропогенной деятельности и эволюция природных очагов инфекционных болезней. Эпидемиологические последствия различных форм преобразования природы (земледелие, эксплуатация лесов и лесоустроительные работы, сооружение искусственных водохранилищ, орошение засушливых территорий, осушение переувлажненных и заболоченных регионов, интенсификация животноводства, строительные работы). Пути предупреждения негативных эпидемиологических последствий преобразования природы. Загрязнение окружающей среды и здоровье 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	4	
Раздел 2.	Нормативная база и контроль качества окружающей среды	6	
Раздел 3.	Загрязнение окружающей среды и здоровье человека	6	

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 2.	Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы	4	
Раздел 3.	Влияние экотоксикантов на организм человека	4	
Раздел 3.	Влияние токсичных металлов на организм человека	4	
Раздел 3.	Определение хронобиологического типа (хронобиотипа) своего организма	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; 2. Прохождение тестирования.	21	

Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	23	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	23	
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-3; ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-3; ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-3; ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Зачет.	ОПК-3; ОПК-4	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 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: 19.02.2026);

2 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: 19.02.2026);

3 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: 19.02.2026).

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;
– 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):

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. Тепловое загрязнение различными промышленными предприятиями.
6. Заболевания, вызванные антропогенным загрязнением окружающей среды.

Раздел 2. 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.

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.

Раздел 3. .Загрязнение окружающей среды и здоровье 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.
3. Пути предупреждения негативных эпидемиологических последствий 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:

1. Какие нормативные документы не могут приниматься по вопросам промышленной безопасности?

А) Федеральные законы.

Б) Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации.

В) Нормативные правовые акты Президента Российской Федерации.

Г) Нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации.

2. Какие виды деятельности в области промышленной безопасности подлежат лицензированию в соответствии с Федеральным законом от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности"?

А) Эксплуатация взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов всех классов опасности.

Б) Эксплуатация взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности.

В) Эксплуатация взрывопожароопасных опасных производственных объектов.

Г) Эксплуатация химически опасных производственных объектов.

3. В отношении каких опасных объектов заключается договор обязательного страхования?

А) В отношении всего предприятия.

Б) В отношении каждого опасного объекта.

В) В отношении только декларируемых опасных объектов.

Г) В отношении групп опасных объектов, объединенных по территориальному принципу или по специфике технологических операций.

4. Кто утверждает декларацию промышленной безопасности?

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

Б) Руководитель экспертной организации, выполнившей экспертизу декларации промышленной безопасности.

В) Руководитель организации, эксплуатирующей опасный производственный объект.

Г) Руководитель эксплуатирующей организации совместно с территориальным органом Ростехнадзора.

5. Какие организации обязаны создавать системы управления промышленной безопасностью?

А) Все организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты.

Б) Все юридические лица.

В) Организации, эксплуатирующие объекты I и II класса опасности.

Г) Организации, эксплуатирующие объекты I, II и III класса опасности.

6. Кто имеет право принимать решение о создании государственной комиссии по техническому расследованию причин аварии и назначать председателя указанной комиссии?

А) Только Президент Российской Федерации.

Б) Только Правительство Российской Федерации.

В) Президент Российской Федерации или Правительство Российской Федерации.

Г) Президент Российской Федерации, Правительство Российской Федерации или руководитель федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности.

7. В каком нормативном правовом акте устанавливаются критерии классификации опасных производственных объектов?

А) В Федеральном законе.

Б) В постановлении Правительства Российской Федерации.

В) В нормативном правовом акте Ростехнадзора.

Г) В нормативном правовом акте МЧС России.

8. Что является результатом проведения экспертизы промышленной безопасности?

А) Заключение экспертизы промышленной безопасности.

Б) Сертификат соответствия объекта экспертизы.

В) Экспертная оценка объекта экспертизы, оформленная протоколом.

9. Кто проводит строительный контроль?

А) Подрядчик и застройщик, заказчик либо организация, осуществляющая подготовку проектной документации и привлеченная заказчиком (застройщиком) по договору для осуществления строительного контроля.

Б) Саморегулируемая организация.

В) Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на осуществление строительного надзора.

Г) Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченные на осуществление регионального строительного надзора.

10. Что из перечисленного не подлежит экспертизе промышленной безопасности?

А) Документация на техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта.

Б) Технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте.

В) Здания и сооружения на опасном производственном объекте, предназначенные для технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий.

Г) Иные документы, связанные с эксплуатацией опасного производственного объекта.

Д) Декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта.

11. Основной источник опасных загрязняющих веществ в металлургии_____ производство.

12. Класс опасности ртути (римскими цифрами)_____

13. Что является основным источником заражения свинцом_____.

14. Витамин, повышающий сопротивляемость организма простуде обозначается латинской буквой _____.

15. Повышение устойчивости организма к неблагоприятному атмосферному влиянию внешней среды – _____.

16. Количество природных ресурсов, используемых человеком, входящее в состав конечного продукта _____%

17. Оболочка Земли, состав, строение и энергетика которой определяются деятельностью всех живых организмов называется _____.

18. Распространенный путь попадания в почву радиоактивных элементов_____.

19. Совокупность условий, обеспечивающих минимальный уровень неблагоприятных воздействий природы и металлургических процессов на здоровье людей, - это:

1. Защита;
2. Безопасность;
3. Охрана;
4. Меры предосторожности;
5. Нет правильного ответа.

20. Выбрать то, что не относится к загрязнителям от металлургической промышленности:

1. Радионуклиды
2. Тяжёлые металлы
3. Кишечная палочка
4 Угарный газ.

21. 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.

22. Какие виды загрязнения не свойственны для металлургической промышленности:

1. Физическое
2. Химическое
3. Биологическое
4 Геолого-геоморфологическое
5. Механическое.

23. Уровень вероятности возникновения экологически опасных явлений - это …

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

24. Максимальная концентрация загрязняющих веществ, которая не оказывает прямого или опосредованного влияния на состояние здоровья человека называется

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

25. 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

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.

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.

5 Задачи к зачету для промежуточной аттестации

1. По мнению учёных, увеличение жилой площади до 9 $м^2$ на человека вдвое снижает количество сердечно – сосудистых и нервных заболеваний. В России примерно 150 млн человек. В каждой семье приблизительно 3,6 человек. Жилищные условия каждой третьей семьи ниже нормы. В каждой такой семье есть по 1 больному человеку. На сколько снизилось бы количество сердечно-сосудистых и нервных заболеваний в этих семьях, если бы их жилая площадь увеличилась до 9 $м^2$ на человека?

2. Оказывается, такие обычные комнатные растения, как герань и бегония, снижают содержание микрофлоры в воздухе на 43%, циперус на 59%, мелкоцветная хризантема – на 66%, Какой вывод можно сделать на основании этих фактов?

3. Завод выбрасывает отходы в реку. За одну минуту в реку поступает 100л загрязненной воды. Сколько загрязненной воды поступает в реку за час? За 1 сутки?

4. Через заводские очистительные сооружения в сутки проходит 3000л воды. За сколько дней очистится 144000л воды?

5. В древнем Риме существовала служба водоснабжения. Сотни людей обслуживали сложные и дорогостоящие инженерные сооружения, подававшие воду из источников, находящихся на расстоянии десятков километров от города. Для подачи и накопления питьевой воды подчас использовались серебряные резервуары и 114 трубопроводы. Фонтаны разбрызгивали воду на солнце. Какое значение имела служба водоснабжения и конкретные ее особенности?

6. Вода жизненно необходима. При голодании человек может потерять весь свой жир, 50% белка, но потеря 10% воды смертельна. Каждые сутки взрослый человек потребляет 2 литра воды. Но для нормальной работы организма ему требуется впятеро больше. Где же берут наши ткани столько воды?

7. На большой перемене на втором этаже бегают и кричат пятиклассники и шестиклассники. К концу перемены шум достиг 80

децибел. а) Сколько децибел не хватает им, чтобы перекричать взлетающий самолёт, производящий шум в 120 децибел? б) Что будет, если долго находиться в шумном месте? (анализ таблицы).

Источники шума	Уровень шума	Влияние на организм
Шепот	*20 дБ*	безвреден
Негромкий разговор	*30-40 дБ*	Ухудшается сон
Громкий разговор	*50-60 дБ*	Снижается внимание, ухудшается зрение
Перемена в школе	*80 дБ*	Изменение кровотока кожи, возбуждение организма
Мотоцикл Автобус На производстве Реактивный самолет	*86 дБ* *91 дБ* *110 дБ* *120 дБ*	Нарушение слуха, утомляемость, головная боль, заболевания сердца
Взрыв	*130-150 дБ*	Болевые ощущения, смерть
Источники шума	*Уровень шума*	Влияние на организм
Шепот	*20 дБ*	безвреден
Негромкий разговор	*30-40 дБ*	Ухудшается сон
Громкий разговор	*50-60 дБ*	Снижается внимание, ухудшается зрение
Перемена в школе	*80 дБ*	Изменение кровотока кожи, возбуждение организма
Мотоцикл Автобус На производстве Реактивный самолет	*86 дБ* *91 дБ* *110 дБ* *120 дБ*	Нарушение слуха, утомляемость, головная боль, заболевания сердца
Взрыв	*130-150 дБ*	Болевые ощущения, смерть
Источники шума	*Уровень шума*	Влияние на организм
Шепот	*20 дБ*	безвреден
Негромкий разговор	*30-40 дБ*	Ухудшается сон
Громкий разговор	*50-60 дБ*	Снижается внимание, ухудшается зрение

Перемена в школе	*80 дБ*	Изменение кровотока кожи, возбуждение организма
Мотоцикл Автобус На производстве Реактивный самолет	*86 дБ* *91 дБ* *110 дБ* *120 дБ*	Нарушение слуха, утомляемость, головная боль, заболевания сердца
Взрыв	*130-150 дБ*	Болевые ощущения, смерть
Источники шума	*Уровень шума*	Влияние на организм
Шепот	*20 дБ*	безвреден
Негромкий разговор	*30-40 дБ*	Ухудшается сон
Громкий разговор	*50-60 дБ*	Снижается внимание, ухудшается зрение
Перемена в школе	*80 дБ*	Изменение кровотока кожи, возбуждение организма
Мотоцикл Автобус На производстве Реактивный самолет	*86 дБ* *91 дБ* *110 дБ* *120 дБ*	Нарушение слуха, утомляемость, головная боль, заболевания сердца
Взрыв	*130-150 дБ*	Болевые ощущения, смерть

8. В лесу стеклянная бутылка вызвала пожар. Сколько деревьев погибнет от пожара через 2 часа, если за 10 мин сгорает до 9 деревьев. В лесу стеклянная бутылка вызвала пожар. Сколько деревьев погибнет от пожара через 2 часа, если за 10 мин сгорает до 9 деревьев.

9. Каждый год на человека приходится 300 кг вредных веществ. Сколько кг вредных веществ приходится на 8500 человек, живущих в поселке?

10. В сутки автомобиль способен выбросить в воздух примерно 20 кг выхлопных газов. Сколько выхлопных газов могут выбросить в воздух 20 автомобилей, припаркованных возле школьного двора, за 10 суток? В сутки автомобиль способен выбросить в воздух примерно 20 кг выхлопных газов. Сколько выхлопных газов могут выбросить в воздух 20 автомобилей, припаркованных возле жилого здания, за 10 суток?

11. Один тополь за сезон (с мая по сентябрь) усваивает из воздуха 120 г. сернистого газа. Тополь живёт 200 лет. Сколько сернистого газа уничтожает тополь за свою жизнь?

12. Установлено, что на предприятии имеется 643 источника выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух (в том числе 58

законсервированных), из них пылегазоочистным оборудованием оснащены 158 источников. Подсчитайте число действующих источников загрязнения атмосферы, не оснащенных пылегазоочистным оборудованием (без учета законсервированных источников).

13. Известно, что в выбросах металлургического предприятия присутствуют загрязняющие вещества 76 наименований. Суммарный валовый выброс вредных веществ в атмосферу составляет - 5701,8 т/год, в том числе твердых – 844,9 т/год; жидких и газообразных – 4856,9 т/год. Подсчитайте процентное соотношение твердых к жидким и газообразным вредным веществам.

14. Суммарный валовый выброс вредных веществ в атмосферу составляет - 5701,8 т/год. Наибольшие вклады в уровень загрязнения атмосферы (по валовой нагрузке) дают выбросы следующих загрязняющих веществ:

1) железа оксида – 487,73947 т/год (8,6 %);
2) кальция оксида – 79,47342 т/год (1,4 %);
3) азота диоксида и оксида – 1008,52671 т/год (17,7 %);
4) серной кислоты – 24,62740 т/год (0,4 %);
5) серы диоксида – 126,26109 т/год (2,2 %);
6) углерод оксида – 3535,81997 т/год (62,0 %);
7) керосина – 78,80099 т/год (1,4 %);
8) пыли неорганической: 70-20% SiO_2 – 41,15 т/год (0,7 %);
9) пыли неорганической: до 20% SiO_2 – 102,55т/год (1,8 %);
10) пыли абразивной – 23,37636 т/год (0,4 %);

Изучив данные выбросов загрязняющих веществ (процентные показатели), используя материалы дополнительные материалы, запишите какое влияние на окружающую среду и на здоровье человека оказывают данные загрязняющие вещества. Для ответа можно использовать таблицу:

Таблица – Влияние загрязняющих веществ на окружающую среду и здоровье человека

Название веществ	Химическая формула	Влияние веществ на окружающую среду в целом	Влияние веществ на организм человека

15. При каком виде производства в атмосферу выделяется выбросов в наибольшем и наименьшем количестве?

Таблица - Газовые выбросы (до очистки) в атмосферу металлургического производства

Типы предприятий	Агломерационное производство, кг/т агломерата	Доменное производство, кг/т чугуна	Сталеплавильное производство, кг/т стали	Прокатное производство
Составляющие выбросов				

Пыль	20-25	100-106	13-32	0,1-0,2 кг/т проката
Оксид углерода	20-50	600-605	0,4-0,6	0,7 т/м поверхности металла
Оксиды серы	3-25	0,2-0,3	0,4-35	0,4 т/м поверхности металла
Оксиды азота			0,3-3,0	0,5 т/м поверхности металла
Сероводород		10-60		
Аэрозоли травильных растворов				в травильных отделениях
Пары эмульсии				При металлообработке

16. Изучите таблицу и опишите операции, в результате которых выделяется наибольшее количество загрязняющих атмосферу газов.

Таблица – Источники регламентированных выбросов газа основных переделов металлургического предприятия

Вид производства	Основные операции	Вспомогательные операции
Агломерационное и производство окатышей	Спекание агломерационной шихты, охлаждение агломерата и возврата, обжиг окатышей	Дробление, грохочение и транспортировка шихты
Доменное	Загрузка шихтовых материалов, выплавка и разливка чугуна	Доставка в доменный цех шихтовых материалов и выгрузка на рудном дворе и в бункеры эстакады
Сталеплавильное	Выплавка и разливка стали, загрузка шихтовых материалов в печь	
Прокатное	Нагрев заготовки, зачистка металла	Резка металла на ножницах, удаление окалины, травление металла, охлаждение валков
Ферросплавное	Выплавка ферросплавов и выпуск их из печи, загрузка шихтовых материалов	Грануляция, охлаждение, отгрузка металла, сушка, подогрев, очистка ковшей; размягчение и коксование электродной массы