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 химических производств на экологию и здоровье человека

18.04.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)

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: 04-03-2026 19:38:53 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 химической технологии.

Задачами учебной дисциплины являются:

– овладение передовым менеджментом и управлением сложными экологическими проектами, новыми передовыми химическими 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) 18.04.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

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

– Разработка и реализация проектов 2;
– Разработка и реализация проектов 1;
– Инновационное развитие технологии углеродных материалов;
– Преддипломная 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
Производственная деятельность	ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований	ОПК-4.1 Понимает основы применения технических средств и технологий в производстве продукции с учетом безопасности	– знать: технические средства и технологии с учётом безопасности жизнедеятельности и экологических последствий их

	качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	жизнедеятельности и экологических последствий их применения	применения в области снижения воздействия химических производств на экологию и здоровье человека. – уметь: воспринимать угрозы безопасности жизнедеятельности и экологических последствий при применении технических средств и технологий в области снижения воздействия химических производств на экологию и здоровье человека.
		ОПК-4.2 Выбирает оптимальные решения при изготовлении продукции, с учетом сроков исполнения	– знать: оптимальные решения при изготовлении продукции для снижения воздействия химических производств на экологию и здоровье человека. – уметь: выбирать оптимальные решения при изготовлении продукции для снижения воздействия химических производств на экологию и здоровье человека, с учетом сроков исполнения.

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***	***1 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*8*
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.*		***74***	*74*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
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 Воздействие загрязнений химического производства на окружающую среду и человека Загрязнение природной среды за счет работы химических предприятий. Вклад эти предприятий в

шумовые, и в вибрационные загрязнения. 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 ок-ружающей среды. Синергическое воздействие факторов техногенной среды на организм и личность человека;

Раздел 2 Нормативная база и контроль качества окружающей среды;

Тема 2.1 Технологии и технические средства защиты окружающей среды. Основные направления инженерной защиты окружающей среды, классификации существующих видов химических 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 чело-века. 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. Синергическое воздействие факторов техногенной среды на организм и личность человека;

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 антропо-генной 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	2	
Раздел 2.	Нормативная база и контроль качества окружающей среды	2	
Раздел 3.	Загрязнение окружающей среды и здоровье человека	4	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 3.	Исследование физиологических механизмов адаптации организма к низким температурам	3	
Раздел 3.	Исследование реакций адаптации организма к высоким температурам	2	
Раздел 3.	Влияние экотоксикантов на организм человека	3	
Итого:		**8**	**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.	24	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	25	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	25	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**92**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

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

		2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

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

11.2 Описание оценочных средств

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

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

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

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

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в

формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО 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;	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
проявляет активность при выполнении практической работы.	
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: экзамен.

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

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

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

Оценка	Требования к знаниям
	теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00029-0. – URL: https://urait.ru/bcode/488615 (дата обращения: 20.02.2026);

2 Тулякова, О. В. Экология : учебное пособие / О. В. Тулякова. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 182 с. : ил.– ISBN 978-5-4499-1159-9. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575175 (дата обращения: 20.02.2026);

3 Денисов, В. В. Основы инженерной экологии : учеб. пособие / В. В. Денисов [и др.]; под ред. проф. В. В. Денисова. - Ростов н/Д : 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);

4 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;
– 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) 18.04.01 «Химическая технология».

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. Воздействие проектируемого предприятия на загрязнение атмосферного воздуха. ПДК, их виды. Степень и параметры воздействия. Виды источников загрязнений.
2. Показатели качества окружающей среды. Предельно допустимая экологическая нагрузка. Поля воздействий, поля концентраций.
3. Расчет выделений (выбросов) от различных производств. Максимально-разовый выброс. Валовый выброс.
4. Основные принципы разработки инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
5. Определение класса токсичности промышленных отходов. Индексы токсичности веществ.
6. Твердые бытовые отходы (ТБО): морфология, нормы, физические свойства, методы утилизации, химический состав и т.д.
7. Охрана и укрепление здоровья человека: Роль основных групп населения в обеспечении устойчивого развития
8. Основные принципы нормирования выбросов предприятий.
9. Принципы классификации техногенных систем. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.
10. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду: Предельно-допустимые концентрации.

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.Оценка воздействия (экспозиции) химических веществ на человека при оценке риска здоровью населения.

2.Экологическая безопасность удаления и использования токсичных химических веществ и опасных твердых отходов.

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 химических 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.

3 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) Расположить предприятия в зависимости от их профиля в порядке возрастания степени опасности для окружающей природной среды и населения:

а) предприятие по производству синтетических моющих средств
б) теплоэлектростанция
в) атомная электростанция
г) нефтеперерабатывающий завод
д) горно-обогатительный комбинат

2) Как называется математическая наука, изучающая закономерности случайных явлений?

а) математическая статистика;
б) теория вероятностей;
в) математический анализ;
г) математическая логика

3) Выберите вариант правильного с Вашей точки зрения ответа, правильных вариантов может быть несколько. Оценка денежного эквивалента человеческой жизни:

а) абсурдное занятие, так как жизнь бесценна
б) полезная вещь, но корректная оценка невозможна

в) необходима для расчета размера денежных компенсаций в случае смерти или нанесения ущерба здоровью в результате трагических случаев

г) необходима для обоснования финансовых вложений в меры, принимаемые для предотвращения опасных ситуаций природного и техногенного характера

д) в наше время неактуальна, так как есть другие более удобные способы выражения ущерба

4) Какие из следующих неблагоприятных явлений имеет наибольшую вероятность наступления? Расставьте цифры от 1 до 5 в порядке возрастания вероятности возникновения опасности

а) землетрясения и вулканы;

б) аварии и катастрофы на потенциально опасных технических объектах;

в) химическое загрязнение городской среды;

г) столкновение астероидов с Землей;

д) дорожно-транспортные происшествия

5) Закончить предложения:

а) Индивидуальный риск несчастных случаев в угледобывающей промышленности - это …

б) F/N – кривая для землетрясений в США – это…

в) Карта сейсмической опасности региона – это…

г) Экономический риск от разрушения зданий и сооружений во время землетрясения в Спитаке – это….

6) Концепция, адекватная законам биосферы и устанавливающая уровень риска в обществе на основе социально-экономических соображений, называется:

а) концепция нулевого риска;

б) концепция экологической безопасности;

в) концепция приемлемого риска;

г) концепция устойчивого развития

7) Оцените, насколько это возможно, что «перевешивает» при внедрении следующих технологий: 1. – социальная выгода, 2. – социальный риск, 2.– нет однозначного ответа.

а) Генная инженерия;

б) Горнодобывающая промышленность;

в) Рентгенодиагностика;

г) Разработка вооружений

8) Численность населения и нищета в большинстве стран Африки и Латинской Америки:

а) никак не связаны

б) образуют контур отрицательной обратной связи

в) образуют контур положительной обратной связи

9) Найдите «лишнюю» цепочку:

а) рост боеголовок – возрастание военной угрозы – рост технической вооруженности

б) размножение вируса гриппа – рост заболеваемости - эпидемия

в) разрастание травяной растительности - истребление травоядных животных хищниками – регуляция травяного покрова

г) строительство лесопильных заводов – вырубки лесов - истощение лесных ресурсов

Примечания: в трех цепочках – положительная обратная связь, в одной – отрицательная, эта цепочка лишняя

10) Контур связи, который не позволяет системе выйти за пределы или возвращает ее в устойчивое состояние, в системном анализе называется:

а) контур отрицательной обратной связи

б) контур положительной обратной связи

в) отрицательный контур

11) Чаще всего аварии происходят:

а) на химических предприятиях

б) на электростанциях

в) на газо-нефте-трубопроводах г) на металлургических комбинатах

12) Какая из следующих ситуаций может классифицироваться как экотоксикологический риск :

а) Заражение питьевой воды при пожаре на складе химической продукции.

б) Загрязнение 69 гектаров особо охраняемых территорий нефтепродуктами в результате аварии на нефтепроводе в Тюменской области.

в) Разрушение 70% зданий и сооружений во время землетрясения в Спитаке:

13) Нефтяное загрязнение Мирового океана возможно в результате:

а) рыболовства;

б) транспортировки нефти;

в) выбросов в виде осадков из атмосферы;

г) синтеза живыми организмами

14) Какие органические кислоты преимущественно входят в состав кислотных дождей?

а) щавелевая;

б) уксусная и муравьиная;

в) пропионовая;

г) щавелевая и уксусная;

д) масляная.

15) Какое из следующих опасных природных явлений носит катастрофический характер:

а) изменение уровня водоема;
б) наводнение;
в) заболачивание.

16) Взрыв газопровода в Башкирии вследствие изношенности оборудования, приведший к разрушению 350 м железнодорожных путей, по причине возникновения может классифицироваться как

а) биолого-социальный;
б) техногенный;
в) природный;
г) терроризм и военные конфликты

17) Выброс в атмосферу десятков тонн метилизоцианата, легкоиспаряющегося химического соединения, в г. Бхопале в 1984 г. (погибло 5000 чел, пострадало 200000 человек), по масштабу воздействия может классифицироваться как

а) глобальный
б) региональный
в) локальный

18) Риск деградации природных экосистем, связанный с гибелью Аральского моря, может классифицироваться по форме проявления как

а) перманентный;
б) катастрофический;
в) эпизодический.

19) Какой из перечисленных газов не является парниковым?

а) CH_4;
б) N_xO_y;
в) N_2;
г) CO_2;
д) O_3.

20) Вероятностный характер риска здоровью человека связан:

а) с неопределенностью воздействия
б) с неоднозначностью оценок специалистов
в) с различиями в индивидуальной восприимчивости
г) с неопределенностью состава смеси токсичных веществ

21) Основными экологическими проблемами от химической промышленности являются (исключить лишнее):

а) Кислотные дожди
б) Загрязнение воды
в) Загрязнение почвы
г) Хранение высокоопасных отходов

22) Критерии вредности при нормировании содержания химических веществ в почве ССЗ химического предприятия:

а) Органолептический
б) Фитоаккумуляционный
в) Миграционно-водный и миграционно-воздушный
г) Общесанитарный

д) Водно-миграционный

23) В зависимости от вредности атмосферные загрязнения от металлургического производства подразделяются на вещества:

а) Преимущественно рефлекторного действия

б) Преимущественно резорбтивного действия

в) Рефлекторно-резорбтивного действия

г) Приводящие к санитарно-гигиеническому дискомфорту

д) Канцерогены

24) Основные пути профилактики неблагоприятного влияния химических веществ от химических предприятий на организм человека

а) Запрещение производства и применения вредных веществ

б) Гигиеническое нормирование допустимого содержания химических веществ в объектах окружающей среды

в) Установление экологических нормативов

г) Запрещение воздействия на население или работающих, запрещение выбросов и сбросов в окружающую среду

д) Нет правильного ответа.

25) Косвенные показатели химического загрязнения воды водоемов

а) Общая минерализация воды

б) Содержание солей аммония, нитритов, нитратов

в) Концентрация йода и фтора

г) Окисляемость воды

д) Сапробность воды

26) Распространенный путь попадания в почву радиоактивных элементов_____.

27) Основной источник опасных загрязняющих веществ в металлургии_____ производство.

28) Класс опасности ртути (римскими цифрами)_____

29) Что является основным источником заражения свинцом_____.

30) Витамин, повышающий сопротивляемость организма простуде обозначается латинской буквой _____.

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

32) Количество природных ресурсов, используемых человеком, входящее в состав конечного продукта _____%

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 экзамену для промежуточной аттестации

1. Понятие «здоровье» и «окружающая среда». Факторы окружающей среды и здоровье населения.
2. Физические факторы повышенной опасности. Меры по снижению их воздействия.
3. Химические факторы повышенной опасности. Основные токсичные вещества. Анализ методики «доза – отклик».
4. Биологические факторы повышенной опасности.
5. Оценка риска и ее актуальность в современных условиях.
6. Коэффициенты предпочтения и управление риском.
7. Научно-технический прогресс и природопользование. Анализ современных подходов.
8. Особенности эколого-экономического развития России на современном этапе.
9. Экология человечества.
10. Демографические показатели здоровья населения.

11. Качество жизни, экологический риск и безопасность.

12. Антропогенное воздействие на природу. Ограниченность ресурсов и загрязнение среды как факторы, лимитирующие развитие человечества.

13. Антропогенная нагрузка на объекты окружающей среды Региональные различия в характере загрязнения.

14. Основные загрязняющие вещества в воздухе, воде и почве. Оценка их уровня воздействия.

15. Антропогенное воздействие на природу. Ограниченность ресурсов и загрязнение среды как факторы, лимитирующие развитие человечества.

16. Антропогенные воздействия на окружающую среду. Допустимая антропогенная нагрузка.

17. Создание малоотходных производств - оптимальная стратегия защиты окружающей среды

18.Физические факторы (ионизирующее излучение, шум, землетрясения и др.).

19.Химические (вредные химические вещества, в воде и воздухе, продуктах питания

20. Базовые потребности и качество жизни. Экопатологии.

21. Экология человечества.

22. Качество жизни, экологический риск и безопасность.

23. Экологические аспекты безопасности. Допустимая экологическая нагрузка

24. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на окружающую среду. Основные загрязнители биосферы.

25. Важнейшие антропогеные факторы, их связи, влияние на окружающую среду.

26. Экологические проблемы добывающих отраслей промышленности.

27. Экологические проблемы нефтеперерабатывающей промышленности

6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Один из способов очистки коксового газа от оксидов азота (II) - использование метана: $4NO + CH_4 \rightarrow 2N_2 + CO_2 + 2H_2O$ Какой объем CH_4 расходуется в час на взаимодействие с NO на установке по очистке коксового газа производительностью 130 тыс. $м^3$ /ч, если в 1 $м^3$ коксового газа содержится 6 $см^3$ NO?

2. Для очистки сточных вод от нефтепродуктов используют установку с мощностью 300 $м^3$ /ч. Начальная концентрация нефтепродуктов - 7000 мг/л, а после очистки - 70 мг/л. Рассчитайте массу нефтепродуктов, которую удаляют из сточных вод за один год.

3. Самым дешевым веществом, снижающим кислотность растворов, считается известняк $CaCO_3$. Рассчитайте, какое минимальное количество его понадобится для обработки 1000 $м^3$ сточной воды с pH 4, направляемой на биоочистку, если оптимальное значение pH для деятельности бактерий составляет 6-7 единиц.

4. Метальдегид применяют для борьбы со слизнями. Он представляет собой тетрамер ацетальдегида $(CH_3CHO)_4$. Препарат выпускают в виде приманки - гранул отрубей, содержащих 5 % метальдегида. Гранулы рассыпают на грядки в норме 1,5 кг/га действующего вещества. Сколько препарата надо приобрести для однократной обработки огорода площадью 2 сотки?

5. 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?

6. 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?

7. 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?

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

9. 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?

10. 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?

11. 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

12. 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.

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

14. 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?

15. 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?

16. 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).

17. 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.

18. 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

19. 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	Прокатное производство

			стали	
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

20. 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

21. Горечь и металлический вкус во рту, першение в горле, головная боль, слабость, одышка, судороги бывают при поражении какими веществами?

22. Насморк, кашель, затрудненное дыхание, удушье, учащенное сердцебиение с нарастанием частоты пульса бывает при поражении какими веществами?

23. Какое вещество при воздействии на человека может вызвать следующие симптомы: резкая загрудинная боль, резь в глазах, слезотечение, сухой кашель, рвота, одышка, нарушение координации движений?