

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

И.о. заведующего кафедрой экологии,
природопользования, землеустройства и
безопасности жизнедеятельности

Б.М. Насибулина

Б.М. Насибулина

«23» мая 2025 г.

«23» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная экология

Составитель(-и)	Локтионова Е.Г., доцент, к.х.н., доцент кафедры экологии, природопользования, землеустройства и безопасности жизнедеятельности
Согласовано с работодателями	В.Н. Саинова, доцент, к.т.н., зав.кафедрой безопасности жизнедеятельности инженерной экологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) ОПОП	Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приема	2023
Курс	4
Семестр	7

Астрахань, 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины: заключается в формировании системы знаний о превентивности, обоснованию и реализации природоохранных и ресурсосберегающих решений во всех сферах производственной деятельности

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

создание природоохранных и ресурсосберегающих технологий; разработка методов опережающего планирования природоохранных мероприятий при проектировании, строительстве технических объектов; разработка способов экономического и морально-этического стимулирования природоохранной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Промышленная экология» относится к факультативным дисциплинам, Ф.02. Изучается в 8 семестре. Итоговая форма контроля - зачет.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Мониторинг среды обитания», «Системы защиты среды обитания».

Знания: типы загрязнения биосферы; особенности загрязнения объектов окружающей среды (атмосферы, гидросферы, педосферы); источники образования отходов и пути снижения их количества, возможность их повторного использования и переработки;

Умения: определять степень опасности загрязнения объекта окружающей среды кислотными осадками, смогом, тяжелыми металлами, пестицидами и т.д.; определять возможность рециклинга материалов;

Навыки: основные понятия и термины промышленной экологии; организационно-правовые основы промышленной экологии; риск-ориентированным мышлением, связанным с определением опасности загрязнения объектов окружающей среды.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Промышленная экология», «Предквалификационная практика».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

профессиональных

ПК-2. Способен разрабатывать и модернизировать систему производственного контроля на опасных производственных объектах;

ПК.4. Способен выявить приоритетные мероприятия, направленные на снижение уровней профессиональных рисков.

Таблица 1.1
Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-2	ПК-2.1. Знает законодательство Российской Федерации в области	ПК-2.2. Умеет применять законодательные требования при	ПК-2.3. Владеет навыками и приемами разработки

	<p>промышленной безопасности, технического регулирования, включая требования к документационному обеспечению систем управления промышленной безопасностью, охраной труда и пожарной безопасностью</p>	<p>разработке проектов нормативно-правовых актов по вопросам повышения эффективности системы производственного контроля на опасных производственных объектах</p>	<p>нормативно-правовых актов по вопросам повышения эффективности системы производственного контроля на опасных производственных объектах</p>
ПК.4	<p>ПК 4.1. Знает требования санитарно-гигиенического законодательства Российской Федерации с учетом специфики деятельности работодателя; источники и характеристики вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса, их классификацию; Методы мотивации и стимулирования работников к безопасному труду и мероприятия по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков.</p>	<p>ПК.4.2. Уметь применять методы оценки вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах; Оценивать приоритетность мероприятий по улучшению условий и охраны труда с точки зрения их эффективности; Определять требования к средствам индивидуальной защиты и средствам коллективной защиты с учетом условий труда на рабочих местах, оценивать их характеристики, а также соответствие нормативным требованиям</p>	<p>ПК 4.3. Владеть навыками разработки предложений по обеспечению безопасных условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками; формирования мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профзаболеваний</p>

Таблица 1.2. Декомпозиция результатов обучения по разделам дисциплины (модуля)

№	Наименование раздела РПД	Планируемые результаты освоения дисциплины		
		знать	уметь	владеть
1.	Понятия и термины. Виды мониторинга.	ПК 10.1	ПК 10.2	ПК 10.3

2.	Мониторинг состояния атмосферы	ПК 10.1	ПК 10.2	ПК 10.3
3.	Мониторинг поверхностных вод и водных объектов	ПК 10.1	ПК 10.2	ПК 10.3
4.	Мониторинг почв.	ПК 10.1	ПК 10.2	ПК 10.3
5.	Мониторинг геологической среды	ПК 10.1	ПК 10.2	ПК 10.3
6.	Радиационный мониторинг.	ПК 10.1	ПК 10.2	ПК 10.3
7.	Производственный мониторинг. Методические и организационные подходы к производственному мониторингу.	ПК 10.1	ПК 10.2	ПК 10.3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц (144 часа), в том числе 39 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 19 часов – лекции и 19 часов – практические, семинарские занятия), и 106 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2		
Объем дисциплины в академических часах	72		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	38		
- занятия лекционного типа, в том числе:	19		
- практическая подготовка (если предусмотрена)			
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	19		
- практическая подготовка (если предусмотрена)			
- консультация (предэкзаменационная)			
- промежуточная аттестация по дисциплине			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	106		
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен		

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Введение. Место промышленной экологии в системе наук. Основные понятия и термины промышленной экологии	8		2	2			14	реферат, тесты
2	Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу	8		3	3			18	реферат, тесты
3	Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей	8		3	3			18	реферат, тесты
4	Техногенное воздействие на гидросферу	8		2	2			14	реферат, тесты
5	Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы	8		2	2			14	реферат, тесты
6	Классификация отходов. Состав и свойства отходов	8		2	2			14	реферат, тесты
7	Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов	8		4	4			24	реферат, тесты
8	Термические методы переработки твердых коммунальных отходов								реферат, тесты
	ИТОГО			19	19			106	экзамен

Содержание курса

Тема 1. Введение. Место промышленной экологии в системе наук. Основные понятия и термины промышленной экологии

Место промышленной экологии в системе наук. Основные понятия.

Тема 2. Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Техногенное влияние на окружающую среду, Влияние отдельных отраслей экономики на окружающую среду: энергетики, металлургии, химической отрасли, нефтехимической отрасли, транспорта. Энергетическое воздействие. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Стационарные и передвижные источники загрязнения. Основные источники загрязнения гидросферы. Проблемы загрязнения литосферы и пути ее решения.

Тема 3. Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей.

Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки. Термические и каталитические методы очистки. Степень очистки. Принципы расчета пылеочистного оборудования. Нормирование примесей в атмосферном воздухе. Рассеивание вредных примесей. Понятие о предельно допустимых выбросах (ПДВ), пример расчета ПДВ.

Тема 4. Техногенное воздействие на гидросферу.

Образование сточных вод различных производств. Показатели загрязнения сточных вод. Классификация сточных вод. Нормирование качества природных и сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод. Очистка от суспендированных и эмульгированных примесей. Основные направления по уменьшению негативного влияния на гидросферу.

Тема 5. Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы (НДС).

Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы (НДС). Пример расчета НДС для различных производств. Кратность основного разбавления. Коэффициент смешения. Влияние типа водоема на процессы разбавления. Основные способы и методы уменьшения концентрации вредных примесей в сточных водах.

Тема 6. Классификация отходов. Состав и свойства отходов.

Оценка количества образования некоторых типовых отходов. Масштабы образования твердых промышленных и твердых коммунальных отходов. Меры обеспечения безопасности при обращении с опасными отходами. Краткие характеристики твердых промышленных отходов металлургической, машиностроительной, химической и нефтехимической производств.

Тема 7. Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов

Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов

Процессы и установки переработки твердых отходов. Основные методы переработки твердых промышленных отходов. Рециклинг отходов. Основные методы и способы переработки твердых коммунальных отходов.

Селективный сбор отходов. Полигоны твердых отходов, их обустройство, функционирование и рекультивация.

Тема 8. Термические методы переработки твердых коммунальных отходов.

Термические методы переработки твердых коммунальных (муниципальных) отходов. Термические методы переработки твердых промышленных отходов. Мусоросжигательные заводы и мусоросортировочные производства. Термические методы переработки ТКО при температурах ниже температуры. Нормирование и контроль за загрязнением почв.

Таблица 3. Матрица соотношения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

№	Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	Σ общее количество компетенций
1	Введение. Место промышленной экологии в системе наук. Основные	18	ПК 10.1 ПК 10.2	1

	понятия и термины промышленной экологии		ПК 10.3	
2	Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу	24	ПК 10.1 ПК 10.2 ПК 10.3	1
3	Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей	24	ПК 10.1 ПК 10.2 ПК 10.3	1
4	Техногенное воздействие на гидросферу	18	ПК 10.1 ПК 10.2 ПК 10.3	1
5	Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы	18	ПК 10.1 ПК 10.2 ПК 10.3	1
6	Классификация отходов. Состав и свойства отходов	18	ПК 10.1 ПК 10.2 ПК 10.3	1
7	Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов	32	ПК 10.1 ПК 10.2 ПК 10.3	1
8	Термические методы переработки твердых коммунальных отходов		ПК 10.1 ПК 10.2 ПК 10.3	1
	Итого	144		1

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Основные формы занятий по данной дисциплине являются лекционные и практические (семинарские) занятия.

Лекция представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи) изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

Практическое (семинарское) занятие - это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной особенностью является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на

рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Задания и методические указания для различных видов самостоятельной работы разрабатываются с учетом её специфики, особенностей изучаемых тем, наличия учебной и методической литературы.

Систематическое освоение студентами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение лекционных и практических занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы студенты должны осуществлять:

- подготовку к занятиям, включая изучение лекций и литературы по теме занятия (используются конспекты лекций и источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы);
- выполнение индивидуальных самостоятельных домашних заданий по теме прошедшего занятия;
- конспектирование материала источника;
- подготовку письменных работ: реферата (индивидуальные задания по слабоусвоенным темам), в том числе самостоятельное изучение части теоретического материала по темам, которые заявлены в теме реферата (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы), а также доклада.

Таблица 4.
Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер радела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1	Основные понятия	14	реферат, тесты
2	Основные источники загрязнения атмосферного	18	реферат,

	воздуха. Стационарные и передвижные источники загрязнения. Основные источники загрязнения гидросферы. Проблемы загрязнения литосферы и пути ее решения		тесты
3	Принципы расчета пылеочистного оборудования. Нормирование примесей в атмосферном воздухе. Рассеивание вредных примесей. Понятие о предельно допустимых выбросах (ПДВ), пример расчета ПДВ.	18	реферат, тесты
4	Очистка от суспендированных и эмульгированных примесей. Основные направления по уменьшению негативного влияния на гидросферу.	14	реферат, тесты
5	Кратность основного разбавления. Коэффициент смешения. Влияние типа водоема на процессы разбавления.	14	реферат, тесты
6	Краткие характеристики твердых промышленных отходов металлургической, машиностроительной, химической и нефтехимической производств	14	реферат, тесты
7	Селективный сбор отходов. Полигоны твердых отходов, их обустройство, функционирование и рекультивация.	24	реферат, тесты
8	Термические методы переработки ТКО при температурах ниже температуры. Нормирование и контроль за загрязнением почв.		реферат, тесты

Кейс-задачи - Метод конкретных ситуаций, метод ситуационного анализа — техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных и **бизнес-ситуаций**. **Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути** проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

Решение задач лежат в основе приобретения тех или иных умений и навыков. В различных условиях обучения решение задач либо единственная процедура, в рамках которой осуществляются все компоненты процесса учения: уяснение содержания действия, его закрепление, обобщение и автоматизация, — либо одна из процедур наряду с объяснением и заучиванием (упражнение в этом случае обеспечивает завершение уяснения и закрепления).

Решение задач – виды учебной деятельности учащихся, ставящие их перед необходимостью многократного и вариативного применения полученных знаний в различных связях и условиях.

К самостоятельной работе студентов также относятся: **чтение основной и дополнительной литературы** – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Важное место в структуре самостоятельной подготовки к занятиям принадлежит студенческим докладам и рефератам.

Доклад (сообщение) представляет собой развернутое сообщение на какую-либо тему, сделанное публично. Обычно в качестве тем для докладов предлагается тот материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение студентами. Поэтому доклады, сделанные студентами на практических занятиях, с одной стороны, позволяют дополнить лекционный материал, а с другой - дают преподавателю возможность оценить умение студентов самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

Построение доклада, как и любой другой научной работы, традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается его логическая связь с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор литературы, на материале которой раскрывается тема и т. п. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы. Основная часть также должна иметь четкое логическое построение. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным, лишенным ненужных отступлений и повторений. Таким образом, работа над докладом не только позволяет студенту приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских умений, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления.

Реферат — письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат — краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Реферат отвечает на вопрос — что содержится в данной публикации (публикациях). Однако реферат — не механический пересказ работы, а изложение ее сущности. В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Конспектирование. Конспект — это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект — это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект — это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект — это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

– Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу). Данный вид конспектирования рекомендуется при подготовке к вопросам семинарского занятия.

Требования к оформлению письменных работ указаны в методических рекомендациях.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Основные образовательные технологии

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Введение. Место промышленной экологии в системе наук. Основные понятия и термины промышленной экологии	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу	<i>Информационная лекция-презентация</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей	<i>Информационная лекция-презентация</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Техногенное воздействие на гидросферу	<i>Лекция с разбором конкретной ситуации</i>	<i>Фронтальный опрос, тест</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, тест</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Классификация отходов. Состав и свойства отходов	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Реферат</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов	<i>Лекция с разбором конкретной ситуации</i>	<i>Фронтальный опрос, тест</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Термические методы переработки твердых коммунальных отходов	<i>Лекция с разбором конкретной ситуации</i>	<i>Фронтальный опрос, тест</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров);
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень программного обеспечения на 2025–2026 учебный год

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-	Программы для информационной безопасности

Наименование программного обеспечения	Назначение
us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3DV13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень общедоступных официальных интернет-ресурсов на 2025–2026 учебный год

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты

Наименование программного обеспечения	Назначение
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
<p>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i></p>
<p>Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com</p>
<p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/</p>
<p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/</p>
<p>Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru</p>
<p>Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru</p>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности и природопользование» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе Настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Место промышленной экологии в системе наук. Основные понятия и термины промышленной экологии	ПК-10	реферат, тесты
2.	Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу	ПК-10	реферат, тесты
3.	Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей	ПК-10	реферат, тесты
4.	Техногенное воздействие на гидросферу	ПК-10	реферат, тесты
5.	Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы	ПК-10	реферат, тесты
6.	Классификация отходов. Состав и свойства отходов	ПК-10	реферат, тесты
7.	Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов	ПК-10	реферат, тесты
8.	Термические методы переработки твердых коммунальных отходов	ПК-10	реферат, тесты

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя

3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Введение. Место промышленной экологии в системе наук. Основные понятия и термины промышленной экологии

Вопросы к семинарам

Место промышленной экологии в системе наук.

Основные понятия

Тема 2. Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу.

Вопросы к семинарам

Техногенное влияние на окружающую среду.

Влияние отдельных отраслей экономики на окружающую среду: энергетики, металлургии, химической отрасли, нефтехимической отрасли, транспорта.

Энергетическое воздействие.

Основные источники загрязнения атмосферного воздуха.

Стационарные и передвижные источники загрязнения.

Основные источники загрязнения гидросферы.

Проблемы загрязнения литосферы и пути ее решения.

Тесты

1. Загрязнение атмосферного воздуха делится на....

А) естественное и искусственное

- Б) морское и континентальное
 - В) внеземное и земное
 - Г) радиоактивное и прочее
2. По особенностям строения и характеру влияния на атмосферу загрязнители подразделяют на...:
- А) биологические и химические
 - Б) механические и химические
 - В) физические и радиоактивные
 - Г) бытовые и промышленные
3. При использовании аэрозолей в окружающую среду поступают...
- А) углеводороды
 - Б) хлорфторуглероды
 - В) соединения фосфора
 - Г) аммиак
4. Различают ... типичных состояния атмосферы
- А) три
 - Б) пять
 - В) два
 - Г) четыре
5. Определяющую роль в загрязнении атмосферы играет...
- А) работа АЭС
 - Б) сжигание ископаемого топлива
 - В) транспорт
 - Г) сельское хозяйство
6. В состав кислотных осадков входит...
- А) H_2SO_4 и HNO_2
 - Б) HCl и H_2SO_4
 - В) H_2SO_4 и HNO_3
 - Г) HNO_3 и H_2S
7. Самый кислый дождь, выпавший за всю историю, имел рН, равный...
- А) 2
 - Б) 4
 - В) 7
 - Г) 5
8. Самый «кислый» дождь выпал в...
- А) США
 - Б) России
 - В) Шотландии
 - Г) Уэльсе
9. Смог лондонского типа наблюдается...
- А) в тёплое время года
 - Б) в осенне-зимнее время
 - В) в любое время года
 - Г) при повышенном давлении
10. Лос-анджелесский вид смога наблюдается в таких городах как...
- А) Чикаго
 - Б) Москва
 - В) Лондон
 - Г) Милан
11. Смог может быть ... видов
- А) трёх
 - Б) двух

- В) пяти
Г) более десяти
12. Протокол о запрещении производства фреонов был составлен 1 января 1989 г. в ...:
А) Монреале
Б) Москве
В) Токио
Г) Вашингтоне
13. Самое губительное действие на озоновый слой оказывают...
А) твёрдотопливные ракетные двигатели
Б) применение людьми хлорфторуглеродов
В) автомобили
Г) реактивные двигатели стратосферной авиации
14. «Парниковым» эффектом обладают следующие газы...
А) CO₂
Б) CH₄
В) H₂S
Г) O₃
15. Наиболее распространённым видом физического воздействия на атмосферу в городах и крупных посёлках является...
А) шум
Б) электромагнитное излучение
В) радиоактивное загрязнение
Г) световое
16. Источниками вибрации в окружающей среде могут служить...
А) рельсовый транспорт
Б) работа промышленных предприятий
В) высоковольтные линии электропередач
Г) теле- и радиопередающие устройства
17. В санитарно-защитной зоне (СЗЗ) промышленных предприятий допускается расположение...
А) административно-служебных зданий
Б) жилых домов
В) рекреационных зон
Г) торговых помещений
18. Для предприятий первого класса устанавливается СЗЗ шириной ... м:
А) 1000
Б) 500
В) 300
Г) 100
19. Сельские районы загрязняют атмосферный воздух вследствие работы...:
А) котельных
Б) предприятий по производству строительных материалов

Темы рефератов

1. Пути совершенствования аспирационных систем очистки воздуха от аэрозолей.
2. Проблема диоксинов и ее решение.
3. Современные экозащитные технологии.
4. Совершенствование нормирования в области защиты атмосферы
5. Наилучшие доступные технологии в пылегазоочистке.
6. Использование программных продуктов в пылегазоочистке.
7. Экономические методы стимулирования в природоохранной деятельности.
8. Негативное воздействие на атмосферу, основные проблемы.

9. Проблема Озоновых "дыр".
10. Основные нарушения в сфере защиты атмосферы.
11. Способы снижения негативного воздействия на атмосферу при НМУ.
12. Решение проблемы очистки от дурнопахнущих веществ (ДПВ) в животноводстве.

Тема 3. Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей.

Вопросы к семинарам

Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей.

Абсорбционные и адсорбционные методы очистки.

Термические и каталитические методы очистки.

Степень очистки.

Принципы расчета пылеочистного оборудования.

Нормирование примесей в атмосферном воздухе.

Рассеивание вредных примесей.

Понятие о предельно допустимых выбросах (ПДВ), пример расчета ПДВ.

Тесты

20. Более эффективно применять следующие воздушные циклы....:
 - А) полностью или частично замкнутые
 - Б) незамкнутые
 - В) не применять
21. На схеме ротоклона, представленного на рис. 1 цифрой 1, показан...
 - А) загрязнённый поток
 - Б) очищенный поток
 - В) вода
 - Г) уловленная взвесь

Рис. 1. Схема ротоклона

22. На схеме адсорбера, представленного на рис. 2 цифрой 3, показан...
 - А) сетка
 - Б) адсорбент
 - В) очищенный поток
 - Г) загрязнённый поток

Рис. 2. Схема адсорбера

23. Выбор типа оборудования, применяемого для очистки воздуха от пыли, зависит от...
 - А) вида пыли
 - Б) физико-химических свойств пыли
 - В) экономической выгоды
 - Г) времени, отводимого на очистку
24. В зависимости от вредности выбрасываемых в атмосферу веществ и степени их очистки в ходе технологического процесса промышленные предприятия делят на ... классов:
 - А) десять
 - Б) пять
 - В) восемь
 - Г) шесть

Темы рефератов

Наилучшие доступные технологии, применяемые при обеспечении экологической безопасности предприятия в области защиты атмосферного воздуха.

2. Современные и перспективные установки защиты атмосферы.

3. Основные тенденции в пылегазоочистке.

4. Основные проблемы проектирования, подбора и эксплуатации газоочистного оборудования.

5. Адсорбционные установки и тенденции их совершенствования.
6. Абсорбционные методы газоочистки.
7. Термические методы в газоочистке.
8. Каталитические методы нейтрализации вредных газов.
9. Конденсационные методы в газоочистке.
10. Методы электроочистки газопылевых выброс

Тема 4. Техногенное воздействие на гидросферу.

Вопросы к семинарам

Образование сточных вод различных производств.
Показатели загрязнения сточных вод.
Классификация сточных вод.
Нормирование качества природных и сточных вод.
Классификация методов очистки сточных вод.
Очистка от суспендированных и эмульгированных примесей.
Основные направления по уменьшению негативного влияния на гидросферу.

Тема 5. Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы (НДС).

Вопросы к семинарам

Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы (НДС).
Пример расчета НДС для различных производств.
Кратность основного разбавления.
Коэффициент смешения.
Влияние типа водоема на процессы разбавления.
Основные способы и методы уменьшения концентрации вредных примесей в сточных водах.

Тесты

1. Источниками поступления соединений ртути в водоёмы являются...:
А) животноводческие фермы
Б) пестициды, выносимые с полей
В) утечки со свалок, куда выбрасываются элементы питания
Г) отходы лесозаводов
2. При решении вопроса об опасности того или иного химического загрязнения должна учитываться...:
А) возможность трансформации веществ в окружающей среде
Б) биологическое накопление
В) возможность утилизации загрязнения
Г) экономический ущерб от загрязнения
3. В водоёмах ртуть медленно превращается бактериями в ядовитое соединение...:
А) метиловая ртуть
Б) оксид ртути
В) этиловая ртуть
Г) хлорид ртути
4. Недостающим звеном пищевой цепи: *планктон – мелкая рыба – крупная рыба - ...*, в которой происходит миграция ртути является:
А) человек
Б) птицы
В) насекомые
Г) бактерии
5. К негативным экологическим последствиям строительства гидроэлектростанций (ГЭС), особенно на равнинных реках, относят...:
А) затопление земель

- Б) снижение скорости течения реки
- В) наводнения
- Г) выпадение кислотных осадков

6. Установите соответствие:

Система переброски воды в России

Канал или гидротехническая система	Основное назначение
1. Волго-Дон, канал	А. Водоснабжение
2. Канал им. Москвы	Б. Транспорт
3. Волго-Балтийский водный путь	В. Транспорт, орошение
4. Вазузская гидротехническая система	Г. Водоснабжение
5. Большой Ставропольский канал	Д. Орошение

7. Из Волги на нужды человека забирается ежегодно ... свежей воды
- А) 38,6 км³
 - Б) 10 км³
 - В) более 50 км³
 - Г) менее 10 км³
8. Эта величина составляет ... от всего водозабора России
- А) 1/2
 - Б) 1/3
 - В) 3/4
 - Г) 2/5
9. В водоёмах вследствие теплового загрязнения ...
- А) уменьшается содержание кислорода
 - Б) повышается сейсмическая активность из-за меняющегося уровня давления воды на литосферу
 - В) происходит подтопление берегов
 - Г) увеличивается токсичность загрязняющих воду примесей
10. Действие ТЭС (АЭС) на водоёмы проявляется в...:
- А) дноуглублении
 - Б) изменении биомассы зоопланктона и зообентоса
 - В) увеличении прозрачности воды
 - Г) вовлечении рыбы в поток воды в насосе
11. Остатки нефтепродуктов вызывают следующие изменения в водоёме...:
- А) ухудшается качество воды
 - Б) образование слоя температурного скачка
 - В) уменьшаются процессы фотосинтеза
 - Г) замедление скоростей течения воды
12. Подземные воды в последние годы подвергаются техногенному загрязнению из-за ...
- А) сильного загрязнения земли
 - Б) загрязнения наземных водотоков
13. Маломерные суда оказывают ... воздействие на водоёмы:
- А) шумовое
 - Б) химическое
 - В) радиоактивное
 - Г) механическое
14. Наибольшее количество сточных вод с территории России поступает в акваторию ... моря
- А) Карского
 - Б) Азовского
 - В) Каспийского

- Г) Северного
15. Агентами самоочищения водоёмов могут являться...:
- А) человек
 - Б) водоросли
 - В) грибы
 - Г) мелкие рыбы
16. В ходе бактериального самоочищения через 24 часа остаётся ... бактерий:
- А) менее 50%
 - Б) менее 10%
 - В) 15%
 - Г) более 80%
17. Осветление воды – это...
- А) удаление из неё взвешенных веществ
 - Б) удаление вкусов и привкусов
 - В) уничтожение болезнетворных бактерий и вирусов
 - Г) все выше перечисленные процессы
18. Обеззараживание воды проводят, применяя следующие реагенты...:
- А) хлор
 - Б) активированный уголь
 - В) перманганат калия
 - Г) озон
19. Согласно общим требованиям к составу и свойству воды водных объектов у пунктов хозяйственно питьевого водоснабжения...:
- 1. окраска воды не должна обнаруживаться в столбике ...*
- А) 20 см
 - Б) 10 см
 - В) 30 см
 - Г) 5 см
- 2. не должна иметь запахов и привкусов интенсивностью более...*
- А) 2 балла
 - Б) 5 баллов
 - В) 1 балл
 - Г) 3 балла
- 3. реакция среды (рН) не должна выходить за пределы...*
- А) 6,5 – 8,5
 - Б) 6 - 7
 - В) 5 - 8
 - Г) 6,0 – 7,0
- 4. минеральный состав не должен превышать...*
- А) 1000 мг/л
 - Б) 350 мг/л
 - В) 500 мг/л
 - Г) 100 мг/л
- 5. растворённый кислород не должен быть менее ... в любой период в пробе, отобранной до 12 часов дня*
- А) 4 мг/л
 - Б) 5 мг/л
 - В) 10 мг/л
 - Г) 2 мг/л
- 6. Полная потребность воды в кислороде при 20⁰ С не должна превышать...*
- А) 6 мг/л
 - Б) 3 мг/л

- В) 10 мг/л
- Г) 8 мг/л
- 20. На рисунке 3 на технологической схеме безреагентной водоподготовки (с медленными фильтрами) под номером 4 представлен...:
 - А) насосная станция 1 подъёма
 - Б) предварительный скорый фильтр
 - В) медленный фильтр
 - Г) резервуар чистой воды
 - Д) насосная станция 2 подъёма

Рис. 3. Безреагентная технологическая схема водоподготовки (с медленными фильтрами)

- 21. По эффекту осветления подразделяют технологические схемы...:
 - А) для глубокого и грубого осветления
 - Б) одно-, двух и много процессорные
 - В) реагентные и безреагентные
 - Г) безнапорные и напорные
- 22. Число технологических процессов и число ступеней каждого процесса очистки воды обуславливается...:
 - А) требованиями, предъявляемыми потребителями к воде
 - Б) качества исходной воды
 - В) экономической выгодностью процесса
 - Г) законодательными актами
- 23. На водопроводных станциях г. Москвы воду очищают, хлорируют, а на Восточной станции ещё и ...:
 - А) проводят бактерицидное облучение
 - Б) озонируют
 - В) обезжелезивают
 - Г) проводят удаление марганца
- 24. При напорной технологической схеме обрабатываемая вода движется от сооружения к сооружению под давлением...:
 - А) ниже атмосферного
 - Б) выше атмосферного
 - В) равном атмосферному
- 25. При безнапорном движении воды по очистным сооружениям необходимы ... насосные станции
 - А) три
 - Б) две
 - В) четыре
 - Г) пять
- 26. При обработке высокомутных вод для хозяйственно-питьевых целей осаждение проводят в ... ступени:
 - А) одну
 - Б) две
 - В) три
 - Г) четыре
- 27. После осаждения вод, указанном в задании 87, проводят фильтрование в ... ступени:
 - А) одну
 - Б) две
 - В) три
 - Г) четыре

28. Недостатком общепринятых технологических схем очистки воды поверхностных источников является...:
- А) ухудшение органолептических свойств
 - Б) не освобождение от всех токсичных химических соединений (агрохимикатов)
 - В) небезопасность в эпидемиологическом отношении
 - Г) высокая себестоимость
29. Гидроциклоны в ходе очистки воды применяют для...:
- А) разделения суспензий, эмульсий
 - Б) ликвидации бактериального загрязнения
 - В) удаления грубодисперсных частиц
30. Механической очисткой можно достигнуть выделения из бытовых сточных вод до ... нерастворимых примесей:
- А) 50%
 - Б) 60%
 - В) 90%
 - Г) 100%
31. Механической очисткой можно достигнуть выделения из производственных сточных вод до ... примесей:
- А) 20%
 - Б) 60%
 - В) 95%
 - Г) 56%
32. Самый распространённый способ физико-химической очистки воды - ...:
- А) хлорирование
 - Б) озонирование
 - В) гипохлорирование
 - Г) УФ-облучение
33. Физико-химический метод очистки даёт возможность уменьшить количество нерастворимых загрязняющих веществ сточных вод до ...:
- А) 50%
 - Б) 90%
 - В) 95%
 - Г) 100%
34. и растворённых до ...:
- А) 15%
 - Б) 25%
 - В) 35%
 - Г) 40%
35. На блок-схеме очистных сооружений канализации, где
- 1 – сточная жидкость
 - 2 – узел механической очистки
 - 3 – узел биологической очистки
 - 4 – узел дезинфекции
 - 5 - узел обработки осадка
 - 6 – очищенная вода
 - 7 – обработанный осадок
- Сплошной линией показано...:
- А) движение осадка
 - Б) движение жидкости
 - В) движение воздуха
 - Г) движение реагентов, добавляемых для очистки

Рис. 4. Блок-схема очистных сооружений канализации

36. Сточные воды пропускаются через слой крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной плёнкой в ...:
- А) аэротехах
 - Б) биофильтрах
 - В) биологических прудах
 - Г) полях орошения
37. Одновременно с очисткой вод проводится выращивание кормовых сельскохозяйственных культур или трав на...:
- А) полях фильтрации
 - Б) полях орошения
 - В) биологических прудах
 - Г) иловых площадках
38. Очищающим началом аэротехов является...:
- А) песковые площади
 - Б) иловые площадки
 - В) активный ил
 - Г) подаваемый воздух
39. На речном транспорте наибольшее значение имеет...:
- А) борьба с потерями нефтепродуктов
 - Б) прекращение массового сплава леса
 - В) снижение шумового загрязнения
 - Г) уменьшение проникновения интродуцентов

Тема 6. Классификация отходов. Состав и свойства отходов.

Вопросы к семинарам

Оценка количества образования некоторых типовых отходов.

Масштабы образования твердых промышленных и твердых коммунальных отходов.

Меры обеспечения безопасности при обращении с опасными отходами.

Краткие характеристики твердых промышленных отходов металлургической, машиностроительной, химической и нефтехимической производств.

Тема 7. Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов

Вопросы к семинарам

Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов

Процессы и установки переработки твердых отходов.

Основные методы переработки твердых промышленных отходов.

Рециклинг отходов. Основные методы и способы переработки твердых коммунальных отходов.

Селективный сбор отходов.

Полигоны твердых отходов, их обустройство, функционирование и рекультивация.

Тема 8. Термические методы переработки твердых коммунальных отходов.

Вопросы к семинарам

Термические методы переработки твердых коммунальных (муниципальных) отходов.

Термические методы переработки твердых промышленных отходов.

Мусоросжигательные заводы и мусоросортировочные производства.

Термические методы переработки ТКО при температурах ниже температуры.

Нормирование и контроль за загрязнением почв.

Темы рефератов

Классификации термических методов переработки ТКО.

2. Пиролизные процессы при переработке ТКО.
3. Термические методы переработки ТКО при температурах ниже температуры плавления шлака.
4. Термические методы переработки ТКО при температурах выше температуры плавления шлака.
5. Процессы сжигания ТКО и пиролиз ТКО, достоинства и недостатки каждого метода.
6. Использование продуктов сжигания в строительной отрасли.
7. Экологические проблемы, возникающие при сжигании ТКО.
8. Мусоросжигательные заводы как альтернатива полигонам ТКО.
9. Современные комбинированные процессы в технологиях сжигания ТКО.
10. МСЗ как дополнительный источник энергии.
11. Наилучшие доступные технологии при переработке промышленных отходов.
12. Совершенствование системы обращения с ТКОю
13. ТБО и ТКО, сходство и различия.

Критерии оценки:

- Более 84%- оценка «отлично»
- от 71-83 %- оценка «хорошо»
- от 61-70% - оценка «удовлетворительно»
- менее 60% - оценка «неудовлетворительно»

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Общая характеристика водных ресурсов.

2. Основные принципы создания водооборотных замкнутых систем.
3. Большой круговорот воды.
4. Основные схемы водооборотного водоснабжения.
5. Характеристика технологических и сточных вод.
6. Классификация примесей в водах по их фазовому и дисперсному состоянию.
7. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.
8. Классификация методов очистки сточных вод (по Родионову).
9. Классификация методов очистки сточных вод в зависимости от групп примеси.
10. Методы и схемы очистки сточных вод на примере гальванического производства.
11. Схемы и условия сброса сточных вод промышленным предприятием. Предельно допустимый сброс.
12. Основные методы очистки сточных вод.
13. Механическая очистка сточных вод.
14. Основное оборудование механической очистки сточных вод.
15. Электромагнитный метод очистки сточных вод.
16. Физико-химические методы очистки сточных вод.
17. Химические методы очистки сточных вод (нейтрализация, фильтрование).
18. Окислительно-восстановительные процессы при очистке сточных вод (парофаз-ные, жидкофазные).
19. Физико-химические методы очистки сточных вод (коагуляция, флокуляция, сорб-ционная очистка и т.д.)
20. Процессы и оборудование сорбционной очистки.
21. Сорбционная очистка в псевдооживленном слое.
22. Основы флотационной очистки сточных вод (виды флотации и механизм флота-ционной очистки).
23. Биологическая и химическая флотация.
24. Схема флотационной очистки. Устройство и принцип работы флотационной ка-меры.

25. Экстракционная очистка (закон распределения).
26. Ионообменная очистка, мембранная очистка.
27. Биохимические методы очистки. Аэротенки и метантенки.
28. Переработка и утилизация отходов производства и потребления. Классификация отходов.
29. Вторичные материальные ресурсы.
30. Система сбора и переработка промышленных отходов (по отраслям).
31. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация ТБО, и отходов сельскохозяйственного комплекса.
32. Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов.
33. Полигоны по захоронению отходов.
34. Концепция устойчивого развития.
35. Экологическая политика предприятия.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

Вопросы к экзамену

- Техногенный круговорот веществ, загрязнение биосферы.
2. Ресурсный цикл (антропогенный круговорот вещества и энергии).
 3. Основные задачи промышленной экологии.
 4. Схема загрязнения биосферы в результате незамкнутости ресурсного цикла.
 5. Три группы отходов производства, их основные характеристики.
 6. Этапы и пути перехода к экологической техносфере.
 7. Специфика влияния промышленного производства на окружающую среду.
 8. Источники загрязнений от основных промышленных предприятий (металлургия, энергетика, нефте- и газодобыча, АЭС, ГЭС).
 9. Ресурсы полезных ископаемых в недрах.
 10. Основные полезные ископаемые в недрах главные причины ухудшения в области охраны недр и основные требования законодательства к охране недр.
 11. Комплексное использование природных ресурсов.
 12. Платежи за право пользования ресурсами (предельные уровни регулярных платежей за право на добычу полезных ископаемых и распределение платежей на добычу полезных ископаемых).
 13. Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения (ПДК тяжелых металлов и др. загрязнители).
 14. Основные положения хозяйственного механизма природопользования (основы государственной экологической политики России, экологический механизм природопользования, административно- контрольные методы управления, информационное обеспечение управления природопользованием).
 15. Нормативы платы за выбросы загрязняющих веществ, руб/т. (примеры).

16. Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Классификация методов.
17. Естественный состав атмосферы и основные виды техногенных загрязнений атмосферы (аэродисперсные системы, газы, пары).
18. Сухие методы очистки отходящих газов.
19. Мокрые методы очистки отходящих газов.
20. Техника защиты окружающей природной среды от пыли. Принцип действия аппаратов обеспыливания газов (пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, скрубберы).
21. Техника защиты окружающей среды от техногенных газообразных и парообразных загрязнителей. Общая характеристика методов, процессов и аппаратов.
22. Очистка промышленных выбросов от оксидов углерода.
23. Очистка промышленных выбросов от оксидов азота.
24. Очистка промышленных выбросов от оксидов серы.
25. Аэродисперсные системы (дымы, пыли, туманы).
26. Понятие о смоге, его состав и воздействие на окружающую среду.
27. Очистка от пылей вихревыми пылеуловителями.
28. Очистка от пылей динамическими пылеуловителями.
29. Основное оборудование при очистке газов.
30. Классификация пылей по их дисперсности.
31. Эффективность и производительность циклонов, устройство и принцип работы циклона.
32. Классификация фильтров.
33. Очистка промышленных выбросов от аммиака.
34. Рассеивание в атмосфере выбросов промышленных предприятий.
35. Расчет эффективности рассеивания.
36. Влияние конструкции зданий, сооружений и метеорологических условий на эффективность рассеивания.
37. Роль и значение санитарно-защитной зоны (СЗЗ), расчет поглощающей способности (Р) насаждений.
38. Основные принципы создания безотходных (малоотходных) технологий и производств.
39. Вторичные материальные ресурсы (ВМР), замкнутые системы производства, малоотходные производства.
40. Экономическая эффективность безотходных производства

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК-2. Способен разрабатывать и модернизировать систему производственного контроля на опасных производственных объектах;				
1.	Задание закрытого типа	Под загрязнением окружающей среды понимают ... А) изменение ее свойств в результате поступления экологически вредных	а	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		веществ Б) сокращение видового биоразнообразия В) деградацию экосистем		
2.		Что входит в число глобальных социально-экологических проблем? а) проблема сохранения генофонда, радиоактивное загрязнение; б) сокращение лесов; в) рост численности населения, кризис природных ресурсов, агрессивность окружающей среды; г) загрязнение почв.	В	1
3.		Окружающая человека среда - это: А) природное и социально-экономическое окружение человека, определяющее условия его жизни и деятельности; Б) наука о взаимодействии живых организмов и среды их обитания; В) часть земного шара, в пределах которой существует жизнь	А	1
4.		Часть природных ресурсов, которая может быть реально вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях общества с условием сохранения среды жизни человека, называется: А) биосферой; Б) тропосферой; В) природно-ресурсным	В	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		потенциалом; Г) минеральными полезными ископаемыми		
5.		Охраной природы называется: А) наука, изучающая различные способы сохранения здорового состояния окружающей природной среды, влияние загрязнений на организм человека; Б) система мероприятий, обеспечивающих поддержание ресурсов и средовоспроизводящих функций природы и сохранение не возобновляемых ресурсов; В) наука, изучающая все виды и формы взаимоотношений человека с окружающей его природной средой, основной целью которой является сохранение многообразия живого мира (биоразнообразия); Г) система мероприятий, направленных на восстановление и сохранение	А	3
6.	Задание открытого типа	Что является критерием для определения размера санитарно-защитной зоны?	Критерием для определения размера ССЗ является не превышение на ее границе гигиенических нормативов загрязняющих веществ для атмосферного воздуха населенных мест, предельно допустимых уровней физического воздействия на атмосферный воздух, биологического воздействия на атмосферный воздух, а также в	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			предусмотренных настоящими санитарными правилами случаях приемлемых уровней риска здоровью населения.	
7.		При наличии чего проводится установление размеров санитарно-защитных зон для промышленных объектов и производств?	Согласно п. 4.1 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 установление размеров СЗЗ для промышленных объектов и производств проводится при наличии проектов обоснования санитарно-защитных зон с расчетами загрязнения атмосферного воздуха, физического воздействия на атмосферный воздух, с учетом результатов натурных исследований и измерений атмосферного воздуха, уровней физического воздействия на атмосферный воздух, выполненных в соответствии с программой наблюдений, представляемой в составе проекта.	5
8.		К какому классу относится экологическое состояние атмосферы в городе, если среднегодовые концентрации ЗВ SO ₂ = 0,04; NO ₂ = 0,05; CO = 1,0; ТВЧ = 0,15; фурфол - 0,07.	SO ₂ : (0,03/0,05) ¹ =0,6 NO ₂ : (0,08/0,04) ^{1,3} =2,4 ТВЧ: (0,17/0,1) ¹ =1,7 H ₂ S: (0,008/0,01) ^{1,3} =0,03 H ₂ SO ₄ : (0,13/0,1) ^{1,3} =1,4 Ацетон: (0,4/0,35) ^{0,9} =1,1 ИЗА: 0,6+2,4+1,7+0,03+1,4+1,1=7,2 Ответ: 5<7,2<8 - РИСК	7
9.		Под качеством природной среды понимают ...	ее способность воспроизводить жизнь на Земле с сохранением природных экосистем и биоразнообразия	3
10.		Основные причины усугубления экологической ситуации в России:	большая степень изношенности основных производственных фондов в химической промышленности, металлургии, энергетике, в ЖКХ и т.д.; высокий уровень развития теневой экономики; высокий уровень энерго- и природоемкости отдельных секторов экономики; низкая эффективность механизмов	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			охраны окружающей среды и природопользования	
ПК.4. Способен выявить приоритетные мероприятия, направленные на снижение уровней профессиональных рисков				
11.	Задание закрытого типа	Наиболее распространённым видом физического воздействия на атмосферу в городах и крупных посёлках является... А) шум; Б) электромагнитное излучение; В) радиоактивное загрязнение Г) световое	А	1
12.		Проблема недостатка пресной воды возникла вследствие...: А) загрязнённости водоёмов стоками; Б) сокращения водоносности рек; В) увеличения сельскохозяйственных площадей; Г) строительства водохранилищ	А, Б	1
13.		Остатки нефтепродуктов вызывают следующие изменения в водоёме...: А) ухудшается качество воды; Б) образование слоя температурного скачка; В) уменьшаются процессы фотосинтеза; Г) замедление скоростей течения воды	А, В	1
14.		Обеззараживание воды проводят, применяя следующие реагенты...: А) хлор; Б) активированный уголь; В) перманганат калия; Г) озон	А, Г	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
15.		<p>Число технологических процессов и число ступеней каждого процесса очистки воды обуславливается...:</p> <p>А) требованиями, предъявляемыми потребителями к воде;</p> <p>Б) качества исходной воды;</p> <p>В) экономической выгодностью процесса;</p> <p>Г) законодательными актами</p>	А	1
16.	Задание открытого типа	Какая деятельность считается экологически безопасной?	Экологически безопасной может считаться такая деятельность человека, которая хотя и приводит к изменениям природного окружения, однако не вызывает в нем коренных структурных и функциональных изменений (т.е. сохраняет способность природных систем к самовосстановлению)	5
17.		К развитию каких заболеваний у населения может привести употребление воды из местного источника, имеющего следующий состав: фтор – 6 мг/л, сухой остаток – 2500 мг/л, жесткость – 12 ммоль/л?	<p>длительное употребление воды, содержащей фтор в концентрациях более 1,5 мг/дм³, способствует возникновению другой эндемической патологии – <i>флюороза</i>. Чаще возникновение этого заболевания связано употреблением для питья воды из подземных водоисточников, где фтор встречается в концентрациях до 3-5 мг/дм³ и выше.</p> <p>Вода с повышенной минерализацией отрицательно влияет на секреторную деятельность желудка, нарушает водно-солевое равновесие в организме, хуже утоляет жажду. Могут наблюдаться массовые кишечные расстройства у людей, употребляющих воду из нового источника в период летнего отдыха, вывоза детей в лагеря</p>	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>отдыха и т.д. Это связано преимущественно с содержанием в питьевой воде сернокислых соединений натрия и магния (иногда даже при невысокой общей минерализации воды). вода с низким содержанием солей жесткости способствует развитию <i>сердечно-сосудистых заболеваний</i>. Это основывается на данных многих исследований, в результате которых обнаружена достоверная обратная корреляционная связь между степенью жесткости питьевой воды и смертностью населения от ССЗ, т.е. чем ниже жесткость, тем выше смертность.</p>	
18.		<p>Какие способы улучшения качества воды необходимо использовать, если вода имеет следующие показатели: ОМЧ – 100, коли-индекс – 10 в 1 л, фтор – 2,5мг/л?</p>	<p>ОМЧ находится на границе, должно быть меньше 100. Необходимо обеззараживание воды.</p> <p>Длительное употребление воды, содержащей фтор в концентрациях более 1,5 мг/дм³, способствует возникновению другой эндемической патологии – <i>флюороза</i>. Чаще возникновение этого заболевания связанос употреблением для питья воды из подземных водоисточников, где фтор встречается в концентрациях до 3-5 мг/дм³ и выше.</p> <p>Для уменьшения концентрации фтора необходимо дефторирование воды.</p> <p>Дефторирование питьевых вод производится реагентными и фильтрационными методами. Принцип реагентных методов заключается в образовании труднорастворимых соединений фтора, которые в последующем выводятся в осадок.</p> <p>Наиболее рациональна обработка воды солями алюминия</p>	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			(сернокислый алюминий, алюминат натрия, окись алюминия и др.).	
19.		Вода из колодца имеет следующие органолептические показатели: запах и вкус 3 балла, цветность 35°, мутность 2,5 мг/л. Дайте оценку органолептическим показателям воды.	Цветность воды не должна превышать 20°. 3 балла — заметный, вызывающий неодобрительную оценку воды Питьевая вода должна обладать такой прозрачностью, чтобы через слой ее толщиной 30 см можно было прочесть шрифт определенного размера. не пригодная для питья	3
20.		Защита окружающей среды в зонах чрезвычайных ситуаций устанавливается федеральным законом о защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также...?	другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов РФ	5

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08).

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№	Контролируемые	Количество мероприятий/	Максимальное количество	Срок
---	----------------	-------------------------	-------------------------	------

п/п	мероприятия	баллы	баллов	предоставления
Основной блок				
1.	Коллоквиум	2/2	20	
2.	Тетрадь с лекциями	1/1	4	
3.	тесты	3/3	30	
4.	Тетрадь по практике	1/1	6	
	Всего		60	
Блок бонусов				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		10	
Дополнительный блок				
8.	экзамен		30	
Итого			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-2
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-10
<i>Неготовность к занятию</i>	-10
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-10
...	-...

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Калыгин, В.Г. Промышленная экология : Учеб. пособ. для вузов. - М. : Академия, 2004. - 432 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1449-3 : 253-00, 175-23, 207-06. (18 экз.)
2. Хван, Т.А. Промышленная экология. - Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 320 с. - (Учебники, учебные пособия). - ISBN 5-222-03875-0: 52-00 : 52-00. (10 экз.)
3. Голицын, А.Н. Основы промышленной экологии : Учеб. для нач. проф. образования. - М. : Академия , 2002. - 240 с. - 85-80. (29 экз.)
4. Семенова, И.В. Промышленная экология : учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений / ред. Л.В. Честная. - М. : Академия, 2009. - 528 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4903-8: 644-38 : 644-38. (10 экз.)
5. Ларионов, Н.М. Промышленная экология : учебник для бакалавров. Доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки "Техносферная безопасность". - М. : Юрайт, 2014. - 495 с. - (Бакалавр. Базовый курс. Нац. исслед. ун-т МИЭТ). - ISBN 978-5-9916-3633-9: 513-92 : 513-92. (10 экз.)
6. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зайцев В. А. - М. : Лаборатория знаний, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325900.html>
7. Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Жуков, Л.Н. Горбунова, С.В. Севастьянов - Красноярск : СФУ, 2012. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763823264.html>

1.2. Дополнительная литература:

1. Голицын, А.Н. Основы промышленной экологии : доп. М-вом образования РФ в качестве учебника для образовательных учреждений начального профессионального образования . - 2-е изд. ; стереотип. - М. : Академия , 2004. - 240 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1622-4: 148-50 : 148-50. (1 экз.)
2. Промышленная экология : Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. Для студентов вузов / Под ред. В.В. Денисова. - М.-Ростов н/Д : MapT, 2007. - 720 с. - (Учебный курс). - ISBN 978-241-00781-0: 207-00, 157-30 : 207-00, 157-30. (3 экз.)

3. Промышленная экология : рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. Для студентов вузов / под ред. В.А. Грачева. - изд. 2-е ; перераб. и доп. - М. ; Ростов н/Д : МарТ, 2007. - 555 с. - (Учебный курс). - ISBN 978-5-241-00899-2: 170-00 : 170-00. (1 экз.)
4. Промышленная экология. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Ларичкин, К.П. Гусев - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216020.html>
5. Лабораторный практикум по курсу "Промышленная экология" [Электронный ресурс] / Царев Ю.В., Царева С.А., Буймова С.А., Тростин А.Н. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ghu_009.htm

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины

- <http://www.tehdoc.ru>; <http://www.safety.ru> – нормативная документация по охране труда;
- <http://www.mintrans.ru> – официальный сайт Министерства транспорта РФ;
- <http://www.minzdravsoc.ru> – официальный сайт Минздравсоцразвития;
- <http://www.mchs.ru/> - официальный сайт МЧС;
- <http://www.gks.ru/> - официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
- <http://www.novtex.ru> –научно-практический и учебно-методический журнал БЖД;
- <http://www.sci.aha.ru> –web атлас по БЖД.
- Компьютерная программа проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов предприятий и организаций.
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем», <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ», <http://journal.asu.edu.r>
- Универсальная справочно-информационная база данных периодических изданий ООО "ИВИС", <http://dlib.eastview.com>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС), <http://mars.arbicon.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ», www.elibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ООО «Политехресурс» содержит учебную, учебно-методическую литературу и дополнительные материалы по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Регистрация с компьютеров АГУ. URL: www.studentlibrary.ru.
- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС», <http://dlib.eastview.com>.
- Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ», <https://biblio.asu.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мультимедийное оборудование. На аудиторных занятиях (лекциях) СИТ используются для организованного представления преподавателями и обучающимися материала в формате презентаций PowerPoint, работы по формированию и развитию навыков работы с документами и программами, имеющими прикладное значение. Лекции обеспечены слайдами и видеоматериалами. Имеются классные доски, наглядные пособия (стенды, макеты, плакаты и т.п.).

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного

представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).