

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»

Декан факультета пищевых технологий

Коваленко А.В. _____

«16» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Экологическая безопасность»

для направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование
направленность (профиль) Природопользование и агроэкология

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – магистр

Луганск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 (с изменениями и дополнениями);
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 89.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. биол. наук, доцент

О.А. Баев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры экологии и природопользования (протокол № 11 от «12» июня 2023 г.).

Заведующий кафедрой

И.А. Ладыш

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 12 от «13» июня 2023 г.).

Председатель методической комиссии

А.К. Пивовар

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

И.А. Ладыш

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины является экологическая безопасность, как допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и человека, а также как система мер, обеспечивающих с заданной вероятностью допустимое негативное воздействие природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и человека.

Целью дисциплины является получение системного представления об экологической безопасности, как комплексе мер, способствующих защите жизненно важных интересов личности и общества от угроз, которые могут возникнуть в результате изменений (деградации) окружающей природной среды вследствие антропогенного воздействия, а также опасных природных явлений.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучить основные принципы экологического природопользования; ознакомиться с воздействием экологически опасных природных и антропогенных факторов, создающих чрезвычайные ситуации;
- усвоить основные принципы обеспечения экологической безопасности на производстве и в сельском хозяйстве;
- ознакомиться с современными инструментами оценки воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду;
- усвоить принципы прогнозирования экологических ситуаций на основе анализа совокупности природных и техногенных условий.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина «Экологическая безопасность» (Б1.В.10) входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Предшествует дисциплинам «Устойчивое развитие и современные проблемы природопользования», «Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды», «Экологическое проектирование и экспертиза», «Экологическое инспектирование», «Экологический менеджмент».

Предшествует Блоку 3. Государственная итоговая аттестация: подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена (Б3.01), подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы (Б3.02).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики	ОПК-4.2. Способность выполнять анализ рекомендуемых информационно-техническими справочниками наилучших доступных технологий в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях	Знать: теоретические основы обеспечения экологической безопасности, основы использования наилучших доступных технологий (НДТ) в сфере достижения устойчивого развития Уметь: использовать экологическую информацию при принятии управленческих решений в профессиональной деятельности Владеть: навыками использования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям при работе в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций
		ОПК-4.3. Способность использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по контролю соблюдения экологических требований и	Знать: основные виды и источники загрязнений окружающей среды, технологии противодействия загрязнению Уметь: использовать знания об основных характеристиках загрязнителей и экологических последствий их воздействия на окружающую среду в профессиональной деятельности

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
		экологическому управлению производственными процессами	Владеть: навыками использования информации о передовых природоохранных технологиях в процессе производственной деятельности
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской	ОПК-6.2. Способность диагностировать проблемы охраны природы, обобщать полученные результаты в отраслевой экологии в контексте накопленных в науке знаний, разрабатывать практические рекомендации реализации стратегии экологической безопасности в достижении устойчивого развития общества	Знать: основы экологического регулирования и прогнозирования последствий антропогенной деятельности, классификацию современных очистительных технологий Уметь: использовать знания об основных процессах и методах очистки газо-пылевых выбросов, сточных вод и утилизации твердых бытовых отходов Владеть: навыками использования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям в сфере очистки газо-пылевых выбросов

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен к самостоятельной научно-исследовательской работе и работе в научном коллективе, в области экологии, природопользования, геоэкологии, экологической безопасности, устойчивого развития и охраны природы	ПК-1.2. Способность порождать новые идеи (креативность) и разрабатывать экологически безопасные научно-обоснованные приемы производства экологически безопасной продукции, организовывать экологическую сертификацию продукции организации	Знать: теоретические основы проведения экологической политики на предприятиях Уметь: применять инновационные природоохранные технологии на производстве Владеть: навыками использования методов очистки и обезвреживания отходящих газов в условиях современного производства
ПК-2	Способен определять стратегические цели и задачи устойчивого развития территорий, разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организаций	ПК-2.1. Способность проводить анализ результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования	Знать: основные природоохранные технологии на производстве Уметь: определять приоритетные направления выбора, подготовки и применения природоохранных технологий на производстве Владеть: навыками использования методов очистки сточных вод в условиях современного производства
		ПК-2.2. Способность диагностировать проблемы охраны природы, выявлять в технологической цепочке процессы, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду, разрабатывать	Знать: классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий, последовательность разработки проектов нормативов допустимых выбросов Уметь: применять знания о последствиях воздействия на

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
		практические рекомендации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития	окружающую среду различных видов загрязнений Владеть: навыками поиска, анализа и применения перспективных технологий в условиях современного производства
ПК-3	Способен проводить общий контроль, экспертную оценку, и согласование проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий в организациях	ПК-3.1. Способность проводить мониторинг производственной экологической безопасности (в составе производственного экологического контроля), осуществлять экологическую экспертизу различных видов проектного задания и формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий и охраны окружающей среды	Знать: сущность, методологию и практические составляющие экологического контроля и надзора на предприятиях Уметь: разрабатывать планы программ для проведения производственного экологического контроля; Владеть: навыками разработки плана мероприятий по контролю за соблюдением производственных экологических требований на основе экологических нормативов
		ПК-3.2. Способность обосновывать и рекомендовать к применению в организации малоотходных и безотходных технологий, разрабатывать предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов	Знать: классификацию отходов; законодательство в области обращения с отходами; принципы логического построения последовательности процессов сбора, переработки, хранения, транспортирования, захоронения, обезвреживания, и утилизации отходов;

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
			принципы функционирования очистных установок, очистных сооружений, полигонов и других производственных комплексов. Уметь: выбирать наиболее рациональные мероприятия при решении проблем обращения с отходами, выбирать технические средства и производственные технологии для реализации процессов сбора, переработки, хранения, транспортирования, захоронения, обезвреживания и утилизации отходов; разрабатывать природоохранные мероприятия с применением малоотходных и безотходных технологий. Владеть: навыками анализа и оценки потенциальной опасности отходов для окружающей среды и выбор варианта их размещения.
ПК-4	Способен к разработке, внедрению и совершенствованию системы экологического менеджмента в организации	ПК-4.2. Обеспечивает готовность организации к чрезвычайным ситуациям	Знать: правовые и нормативные основы готовности организации к чрезвычайным ситуациям; права и обязанности граждан в области защиты от чрезвычайных ситуаций;

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
			современные средства поражения, их поражающие факторы и способы защиты от них; поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; методы коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций; порядок оповещения населения о чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени. Уметь: правильно оценивать радиационную, химическую, инженерную и пожарную обстановку в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Владеть: навыками использования средств индивидуальной и коллективной защиты при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		1 семестр	1 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Аудиторная работа:	36	36	10
Лекции	14	14	4
Практические занятия	22	22	8
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	72	72	96
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
1.	Тема 1. Экологическая безопасность и окружающая природная среда	2	-	-	10
2.	Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду	2	4	-	10
3.	Тема 3. Государственная система экологической безопасности	2	2	-	8
4.	Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности	2	-	-	8
5.	Тема 5. Природоохранные мероприятия	2	12		10
6.	Тема 6. Экологические чрезвычайные ситуации	2	2	-	10
7.	Тема 7. Экологическая безопасность и здоровье человека	2	2	-	8
8.	Тема 8. Экологизация общественного сознания	-	-	-	8
	Всего	14	22	-	72
Заочная форма обучения					
1.	Тема 1. Экологическая безопасность и окружающая природная среда	-	-	-	14
2.	Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду	2	2	-	10
3.	Тема 3. Государственная система экологической безопасности	-	-	-	12
4.	Тема 4. Экономические механизмы	-	-	-	12

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
	экологической безопасности				
5.	Тема 5. Природоохранные мероприятия	2	6		12
6.	Тема 6. Экологические чрезвычайные ситуации	-	-	-	12
7.	Тема 7. Экологическая безопасность и здоровье человека	-	-	-	12
8.	Тема 8. Экологизация общественного сознания	-	-	-	12
	Всего	4	8	-	96

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Тема 1. Экологическая безопасность и окружающая природная среда

Понятие об экологической безопасности; терминология. Уровни экологической безопасности: международный, национальный, региональный, локальный. Приоритеты глобальной экологической безопасности (сохранение биоразнообразия, мониторинг климатических изменений, сохранение лесов и т. п.) и их значение для формирования политики на национальном и региональном уровнях. Экологические риски и современная экологическая ситуация. Факторы экологического риска и его реципиенты; естественные и антропогенно-обусловленные факторы риска; оценка экологического риска; распространение экологического риска. Современная экологическая ситуация, экологические бедствия и катастрофы; геологические риски и катастрофы; их социальные и экономические последствия. География экологического неблагополучия. Области экологической безопасности.

Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду

Общие закономерности воздействия техносферы (промышленных предприятий, автотранспорта, сельского хозяйства). «Экологическая схема» действующего производства. «Энерго-экологическая цена» продукции. Промышленные отходы. Твердые бытовые отходы. «Неприродные» вещества. Факторы влияния техносферы на окружающую природную среду и их взаимосвязи. Загрязнение атмосферы. Загрязнение атмосферы выбросами электростанций. Выбросы в атмосферу химических предприятий. Загрязнение атмосферы автотранспортом. Загрязнение гидросферы и водная безопасность. Типы загрязнения поверхностных и подземных вод. Экология океанов и «внутренних» морей. Современное экологическое состояние крупнейших промышленных регионов. Радиационная опасность. Захоронение отработанного ядерного топлива. Возможные климатические изменения. Международная торговля выбросами. «Вторичные» экологические угрозы. Повреждение озонового слоя Земли. Фотохимический смог. Кислотные дожди. Экологические проблемы сельского и лесного хозяйства. Состояние пахотных земель. Экологические проблемы лесных массивов.

Тема 3. Государственная система экологической безопасности

Экологическая политика как целенаправленная деятельность государственных органов по обеспечению экологической безопасности населения, рационального природопользования и охраны природы. Законодательная база. Государственное регулирование и контроль природопользования. Основы управления природоохранной деятельностью. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Экологический аудит. Оценка воздействий на окружающую среду.

Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности

Экономические и административные механизмы управления природопользованием. Формы собственности на природные ресурсы. Соотношение различных форм собственности. Совершенствование оценки природных ресурсов и

экономического ущерба от различных видов антропогенных воздействий, их учет в планировании экономического развития. Платежи за природные ресурсы как инструмент экологической политики. Формирование эффективной системы платежей за природные ресурсы и поступлений в бюджеты различного уровня. Экологическое страхование и экологический аудит. Экологическая экспертиза, общественная экологическая экспертиза и ее значение. Экономическая эффективность реализации экологических программ и инвестиционных проектов. Понятие экологической ситуации. Методы исследования региональной экологической ситуации (сравнительно - географические, статистические, картографические и др.). Благоприятная и неблагоприятная экологическая ситуация и факторы ее формирования. Индикаторы экологической ситуации. Регионы с наиболее и наименее благоприятной экологической ситуацией. Конфликтные ситуации между различными типами природопользования. Факторы экологического риска по отношению к природным и хозяйственным объектам и населению.

Тема 5. Природоохранные мероприятия

Природоохранные мероприятия как система эффективного использования и охраны природных ресурсов. Группы природоохранных мероприятий: инженерные, экологические и организационные. Модернизация природоохранного оборудования. Пылеулавливающее оборудование. Аппараты сухой очистки газов от крупной пыли (циклоны) и аппараты мокрой очистки газов (скрубберы). Методы очистки промышленных выбросов от газообразных и парообразных загрязнителей. Их классификация по характеру протекания физико-химических процессов: промывка выбросов растворителями примесей (абсорбция); промывка выбросов растворителями реагентов, связывающих примеси химически (хемосорбция); поглощение газообразных примесей твердыми веществами (адсорбция); термическая нейтрализация отходящих газов и поглощение примесей с помощью каталитического превращения. Очистка промышленных стоков. Группы способов очистки загрязненных промышленных вод: механические, физические, физико-механические, химические, физико-химические, биологические, комплексные. Экологизация сельского хозяйства. Охрана природно-заповедного фонда.

Тема 6. Экологические чрезвычайные ситуации

Чрезвычайные ситуации и их типы. Критерии оценки чрезвычайной ситуации: временной, экологический, психологический, политический, экономический, организационно-управленческий. Фазы развития чрезвычайной ситуации. Первичные и вторичные поражающие факторы. Стихийные бедствия и их основные виды: землетрясение, сель и оползень, пожар, сильный ветер (ураган, смерч), обледенение и снегопад, пыльная буря, наводнение, циклон, тайфун, цунами, извержение вулкана. Аварии и катастрофы на пожаровзрывоопасных объектах. Взрывы в угольных шахтах. Пожары лесные, торфяные и нефтяные. Заражение местности сильнодействующими ядовитыми веществами. Радиоактивное заражение местности. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.

Тема 7. Экологическая безопасность и здоровье человека

Экология и здоровье. Влияние на здоровье загрязняющих веществ. Биологическая безопасность. Генно-модифицированные организмы. Инфекции. Лекарственная безопасность. Пищевая безопасность. Биологические загрязнители пищевых продуктов. Химические загрязнители пищевых продуктов. Потребности человека и экологическая безопасность.

Тема 8. Экологизация общественного сознания

Эколого-просветительское направление выхода человечества из экологического кризиса. Необходимость экологизации. Преодоление антропоцентрического типа экологического сознания. Особенности антропоцентризма. Переход к экоцентризму. Особенности экоцентричного мировоззрения. Индекс развития человеческого потенциала. Экология и мораль.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Тема лекционного занятия 1. Экологическая безопасность и окружающая природная среда	2	-
2.	Тема лекционного занятия 2. Основные концепции отношения общества к окружающей среде	2	2
3.	Тема лекционного занятия 3. Государственная система экологической безопасности	2	-
4.	Тема лекционного занятия 4. Экономические механизмы экологической безопасности	2	-
5.	Тема лекционного занятия 5. Природоохранные мероприятия	2	2
6.	Тема лекционного занятия 6. Экологические чрезвычайные ситуации	2	-
7.	Тема лекционного занятия 7. Экологическая безопасность и здоровье человека	2	-
8.	Тема лекционного занятия 8. Экологизация общественного сознания	-	-
Всего		14	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Тема практического занятия 1. Государственная система экологической безопасности	2	-
2.	Тема практического занятия 2. Воздействие на окружающую среду нефтегазовой промышленности	2	2
3.	Тема практического занятия 3. Влияние черной и цветной металлургии на окружающую среду	2	-
4.	Тема практического занятия 4. Очистка газа в мокрых пылеуловителях	2	2
5.	Тема практического занятия 5. Очистка сточных вод	2	2
6.	Тема практического занятия 6. Механические методы очистки сточных вод	2	-
7.	Тема практического занятия 7. Химические методы очистки сточных вод	2	-
8.	Тема практического занятия 8. Физико-химические методы очистки сточных вод	2	-
9.	Тема практического занятия 9. Механотермическая и термическая переработка твердых отходов	2	-
10.	Тема практического занятия 10. Аварии и катастрофы на пожаровзрывоопасных объектах	2	-
11.	Тема практического занятия 11. Экологическая безопасность промышленных объектов	2	2
Всего		22	8

4.5. Перечень тем лабораторных работ. Не предусмотрены

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Учебная дисциплина «Экологическая безопасность» дает студентам комплексное представление о принципах экологического природопользования, воздействии экологически опасных природных и антропогенных факторов, создающих чрезвычайные ситуации, об основных принципах обеспечения экологической безопасности на производстве и в сельском хозяйстве, знакомит с современными инструментами оценки воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду. Аудиторные занятия проводятся в виде лекционных и практических занятий. Практические занятия проводятся с целью закрепления и углубления знаний по дисциплине. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме;
- знать вопросы, предусмотренные планом практического занятия и принимать активное участие в их обсуждении.

Практические занятия призваны помочь в усвоении изученного материала, в выполнении студентами самостоятельной работы и в рассмотрении наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрено

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрено.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Тема 1. Экологическая безопасность и окружающая природная среда	1. Качор, О. Л. Экологическая безопасность: учебное пособие / О. Л. Качор, В. В. Трусова. — Иркутск: ИРНИТУ, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8038-1649-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325301 (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Панова, Т. В. Экологическая безопасность: учебное пособие / Т. В. Панова, М. В. Панов. — Брянск: Брянский	10	14

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
		ГАУ, 2021. — 131 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304427 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
2.	Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду	1. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212375 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии: учебное пособие для вузов / Ю. А. Широков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-9051-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183796 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	10	10
3.	Тема 3. Государственная система экологической безопасности	1. Качор, О. Л. Экологическая безопасность: учебное пособие / О. Л. Качор, В. В. Трусова. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8038-1649-2. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325301 (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств: учебное пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1816-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211934 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	12
4.	Тема 4.	1. Качор, О. Л. Экологическая безопасность:	8	12

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
	Экономические механизмы экологической безопасности	учебное пособие / О.Л. Качор, В. В. Трусова. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8038-1649-2. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325301 (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Панова, Т.В. Экологическая безопасность: учебное пособие / Т. В. Панова, М. В. Панов. — Брянск: Брянский ГАУ, 2021. — 131 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304427 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.3.		
5.	Тема 5. Природоохранные мероприятия	1. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212375 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств: учебное пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1816-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211934 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии: учебное пособие для вузов / Ю. А. Широков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-9051-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183796 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	10	12

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
6.	Тема 6. Экологические чрезвычайные ситуации	1. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212375 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств: учебное пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1816-9. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211934 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии: учебное пособие для вузов / Ю. А. Широков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-9051-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183796 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	10	12
7.	Тема 7. Экологическая безопасность и здоровье человека	1. Качор, О. Л. Экологическая безопасность: учебное пособие / О. Л. Качор, В. В. Трусова. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8038-1649-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325301 (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Панова, Т. В. Экологическая безопасность: учебное пособие / Т. В. Панова, М. В. Панов. — Брянск: Брянский ГАУ, 2021. — 131 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304427 (дата	8	12

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
		обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
8.	Тема 8. Экологизация общественного сознания	1. Качор, О. Л. Экологическая безопасность: учебное пособие / О. Л. Качор, В. В. Трусова. — Иркутск: ИРНИТУ, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8038-1649-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325301 (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Панова, Т. В. Экологическая безопасность: учебное пособие / Т. В. Панова, М. В. Панов. — Брянск: Брянский ГАУ, 2021. — 131 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304427 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	12
Всего			72	96

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов. Не предусмотрено.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объём, ч
1.	Лекция	Экологическая безопасность и окружающая природная среда	Интерактивная лекция	2
2.	Лекция	Основные концепции отношения общества к окружающей среде	Интерактивная лекция	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библи.
1.	Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212375 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
2.	Качор, О. Л. Экологическая безопасность: учебное пособие / О. Л. Качор, В. В. Трусова. — Иркутск: ИРНИТУ, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8038-1649-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325301 (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
3.	Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств: учебное пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1816-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211934 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
4.	Панова, Т. В. Экологическая безопасность: учебное пособие / Т. В. Панова, М. В. Панов. — Брянск: Брянский ГАУ, 2021. — 131 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304427 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
5.	Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии: учебное пособие для вузов / Ю. А. Широков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-9051-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183796 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Акимова, Т.А. Экология. Человек - Экономика - Биота - Среда: учебник для студентов высших учебных заведений / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. — 455 с.
2.	Дмитриев, В.В. Прикладная экология: учебник / В.В. Дмитриев, А.И.Жиров, А.Н.Ласточкин. - М.: Академия, 2008. — 608 с.
3.	Емельянов, А.Г. Основы природопользования: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экологическим специальностям [Текст] / А.Г. Емельянов. - М.: Академия, 2008. — 304 с.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
4.	Комарова, Н.Г. Геоэкология и природопользование: учебное пособие / Н.Г. Комарова. - М.: Академия, 2010. – 256 с.
5.	Константинов, В.М. Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы: учебное пособие [Текст] / В.М. Константинов. - М.: Академия, 2009. – 300 с.
6.	Устойчивое развитие: Новые вызовы: учебник для вузов / Под. ред. В.И. Данилова-Данильяна. - М.: Аспект-Пресс, 2015. – 336 с.

6.1.3. Периодические издания. Не предусмотрены.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

№ п/п	Название Интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Министерство природных ресурсов и экологии Луганской Народной Республики [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://mpr.lpr-reg.ru (дата обращения: 15.03.2023).
2.	Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам при Главе Донецкой Народной Республики [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://gkesopoldnr.ru (дата обращения: 12.03.2023).
3.	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mnr.gov.ru (дата обращения: 14.03.2023).
4.	Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://duma.gov.ru/legislative/documents/constitution/ (дата обращения: 17.03.2023).
5.	Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 19.03.2023).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов КТС-2	+	-	+
2	Лекционные, практические	Система дистанционного обучения Moodle	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия. Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов. Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Т-211 – учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы, учебной практики, выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы	Стол-парта – 12 шт., стулья – 2 шт., стол – 4 шт., демонстрационные материалы (стенды и плакаты)

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Устойчивое развитие и современные проблемы природопользования	Экологии и природопользования	Согласовано
Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	Экологии и природопользования	Согласовано
Экологическое проектирование и экспертиза	Экологии и природопользования	Согласовано
Экологическое инспектирование	Экологии и природопользования	Согласовано
Экологический менеджмент	Экологии и природопользования	Согласовано

Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) Экологическая безопасность

Направление подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Природопользование и агроэкология

Уровень профессионального образования: магистратура

Год начала подготовки: 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-4	Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики	ОПК-4.2. Способность выполнять анализ рекомендуемых информационно-техническими справочниками наилучших доступных технологий в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: теоретические основы обеспечения экологической безопасности, основы использования наилучших доступных технологий (НДТ) в сфере достижения устойчивого развития	Тема 1. Экологическая безопасность и окружающая природная среда Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия Тема 7. Экологическая безопасность и здоровье человека Тема 8. Экологизация общественного сознания	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: использовать экологическую информацию при принятии управленческих решений в профессиональной деятельности	Тема 1. Экологическая безопасность и окружающая природная среда Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
					безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия Тема 7. Экологическая безопасность и здоровье человека Тема 8. Экологизация общественного сознания		
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками использования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям при работе в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций	Тема 1. Экологическая безопасность и окружающая природная среда Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия Тема 6. Экологические чрезвычайные ситуации	Практические задания	Экзамен
		ОПК-4.3. Способность использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ и методически	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основные виды и источники загрязнений окружающей среды, технологии противодействия загрязнениям	Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия Тема 6. Экологические	Тесты закрытого типа	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		грамотно разрабатывать план мероприятий по контролю соблюдения экологических требований и экологическому управлению производственными процессами			чрезвычайные ситуации		
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: использовать знания об основных характеристиках загрязнителей и экологических последствий их воздействия на окружающую среду в профессиональной деятельности	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками использования информации о передовых природоохранных технологиях в процессе производственной деятельности	Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Практическое задание	Экзамен
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской	ОПК-6.2. Способность диагностировать проблемы охраны природы, обобщать полученные результаты в отраслевой экологии в контексте накопленных в науке знаний,	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основы экологического регулирования и прогнозирования последствий антропогенной деятельности, классификацию современных очистительных технологий	Тема 1. Экологическая безопасность и окружающая природная среда Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 5. Природоохранные	Тесты закрытого типа	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		разрабатывать практические рекомендации реализации стратегии экологической безопасности в достижении устойчивого развития общества			мероприятия Тема 6. Экологические чрезвычайные ситуации		
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: использовать знания об основных процессах и методах очистки газо-пылевых выбросов, сточных вод и утилизации твердых бытовых отходов	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия Тема 6. Экологические чрезвычайные ситуации	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками использования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям в сфере очистки газо-пылевых выбросов	Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности	Практические задания	Экзамен
ПК-1	Способен к самостоятельной научно-исследовательской работе и работе в научном коллективе, в области экологии, природопользования, геоэкологии, экологической безопасности, устойчивого развития и охраны природы	ПК-1.2. Способность порождать новые идеи (креативность) и разрабатывать экологически безопасные научно-обоснованные приемы производства экологически безопасной продукции, организовывать экологическую сертификацию продукции	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: теоретические основы проведения экологической политики на предприятиях	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: применять инновационные природоохранные технологии на производстве	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		организации	Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками использования методов очистки и обезвреживания отходов газов в условиях современного производства	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Практические задания	Экзамен
ПК-2	Способен определять стратегические цели и задачи устойчивого развития территорий, разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организаций	ПК-2.1. Способность проводить анализ результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основные природоохранные технологии на производстве	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: определять приоритетные направления выбора, подготовки и применения природоохранных технологий на производстве	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками использования методов очистки сточных вод в условиях современного производства	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Практические задания	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		ПК-2.2. Способность диагностировать проблемы охраны природы, выявлять в технологической цепочке процессы, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду, разрабатывать практические рекомендации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий, последовательность разработки проектов нормативов допустимых выбросов	Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду Тема 5. Природоохранные мероприятия	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: применять знания о последствиях воздействия на окружающую среду различных видов загрязнений	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 4. Экономические механизмы экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками поиска, анализа и применения перспективных технологий в условиях современного производства	Тема 2. Основные источники отрицательного воздействия на окружающую природную среду Тема 5. Природоохранные мероприятия Тема 6. Экологические чрезвычайные ситуации	Практическое задание	Экзамен
ПК-3	Способен проводить общий контроль, экспертную оценку, согласование и утверждение	ПК-3.1. Способность проводить мониторинг производственной экологической безопасности (в	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: сущность, методологию и практические составляющие экологического контроля и надзора на предприятиях	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Тесты закрытого типа	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий в организациях	составе производственного экологического контроля), осуществлять экологическую экспертизу различных видов проектного задания и формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий и охраны окружающей среды	Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: разрабатывать планы программ для проведения производственного экологического контроля	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками разработки плана мероприятий по контролю за соблюдением производственных экологических требований на основе экологических нормативов	Тема 3. Государственная система экологической безопасности Тема 5. Природоохранные мероприятия	Практические задания	Экзамен
		ПК-3.2. Способность обосновывать и рекомендовать к применению в организации малоотходных и безотходных технологий, разрабатывать предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: классификацию отходов; законодательство в области обращения с отходами; принципы логического построения последовательности процессов сбора, переработки, хранения, транспортирования, захоронения, обезвреживания, и утилизации отходов; принципы функционирования очистных установок, очистных сооружений,	Тема 5. Природоохранные мероприятия	Тесты закрытого типа	Экзамен

Код контро- лируемой компе- тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
				полигонов и других производственных комплексов.			
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: выбирать наиболее рациональные мероприятия при решении проблем обращения с отходами, выбирать технические средства и производственные технологии для реализации процессов сбора, переработки, хранения, транспортирования, захоронения, обезвреживания и утилизации отходов; разрабатывать природоохранные мероприятия с применением малоотходных и безотходных технологий.	Тема 5. Природоохранные мероприятия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками анализа и оценки потенциальной опасности отходов для окружающей среды и выбор варианта их размещения.	Тема 5. Природоохранные мероприятия	Практическ ие задания	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-4	Способен к разработке, внедрению и совершенствованию системы экологического менеджмента в организации	ПК-4.2. Обеспечивает готовность организации к чрезвычайным ситуациям	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: правовые и нормативные основы готовности организации к чрезвычайным ситуациям; права и обязанности граждан в области защиты от чрезвычайных ситуаций; современные средства поражения, их поражающие факторы и способы защиты от них; поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; методы коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций; порядок оповещения населения о чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.	Тема 6. Экологические чрезвычайные ситуации	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: правильно оценивать радиационную, химическую, инженерную и пожарную обстановку в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.		Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками использования средств индивидуальной и коллективной защиты при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.		Практическое задание	Экзамен

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	Оценка «Отлично» (5)
				Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продemonстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации.	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлен ие оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.	
				Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	Оценка «Удовлетвори тельно» (3)
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	Оценка «Неудовлетвор ительно» (2)

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ОПК-4. Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики.

ОПК-4.2. Способность выполнять анализ рекомендуемых информационно-техническими справочниками наилучших доступных технологий в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: теоретические основы обеспечения экологической безопасности, основы использования наилучших доступных технологий (НДТ) в сфере достижения устойчивого развития.

Тестовые задания закрытого типа:

1. Наилучшей доступной технологией называется... (выберите один вариант ответа)

- а) наиболее доступная технология оказания услуг населению
- б) наименее затратная технология производства или оказания услуг
- в) наиболее современная технология производства или оказания услуг
- г) наиболее эффективная технология производства или оказания услуг, которая предотвращает или минимизирует загрязнения окружающей среды
- д) наиболее эффективная технология, которая способствует интенсификации производства

2. Для достижения устойчивого развития необходимо согласовать три основных элемента... (выберите один вариант ответа)

- а) деиндустриализацию, отказ от социальных гарантий и охрану окружающей среды
- б) рост промышленности, экстенсивные сельское хозяйство и природопользование
- в) экономический рост, социальную интеграцию и охрану окружающей среды
- г) неограниченный экономический рост, рост социальной напряженности и охрану окружающей среды
- д) падение темпов экономики, рост социальной напряженности и максимальную эксплуатацию природных ресурсов

3. Критерий, не использующийся для определения наилучшей доступной технологии... (выберите один вариант ответа)

- а) наличие технической возможности ее применения
- б) использование современных достижений науки и техники
- в) экономическая эффективность внедрения и эксплуатации
- г) массовость использования в городах и сельской местности
- д) применение ресурсо- и энергосберегающих методов

4. Экологическая опасность пестицидов в окружающей среде, главным образом, зависит от... (выберите один вариант ответа)

- а) от климата и погодных условий
- б) от их токсичности, устойчивости, способности избирательно действовать на отдельные организмы и трансформаций в среде
- в) от температурного режима и влажности местности

- г) от видового состава флоры и фауны
 д) от взаимодействия с другими загрязняющими веществами

5. Наиболее экологически чистым видом топлива для тепловых электростанций является... (выберите один вариант ответа)

- а) каменный уголь
 б) бурый уголь
 в) мазут
 г) природный газ
 д) горючие сланцы

Ключи

1.	г
2.	в
3.	г
4.	б
5.	г

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Применение наилучших доступных технологий (НДТ) позволяет решать наиболее актуальные экологические проблемы предприятий и выполнять требования, предъявляемые к сточным водам, образующимся при нормальном режиме работы. Соотнесите индексы НДТ с содержанием НДТ.

Индексы НДТ	Содержание НДТ
1. НДТ В-1	а) очистка сточных вод от нефтепродуктов, минеральных масел и жиров
2. НДТ В-2	б) удаление из сточных вод фосфатов
3. НДТ В-3	в) сокращение поступления в сточные воды особо опасных и биологически неразлагаемых загрязняющих веществ
4. НДТ В-4	г) удаление из сточных вод азота нитратов, азота нитритов и аммонийного азота
5. НДТ В-5	д) очистка сточных вод от биологически разлагаемых органических загрязнений
	е) удаление из сточных вод загрязняющих веществ в соответствии с их фазово-дисперсным составом

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
в	е	а	д	г

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать экологическую информацию при принятии управленческих решений в профессиональной деятельности.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Охарактеризуйте понятие экологической безопасности.
2. Какие функции выполняет экологическая информация?
3. Каково содержание экологической информации?
4. Раскройте сущность концепции устойчивого развития.
5. Какие нормативно-правовые акты регулируют сферу экологической безопасности?

Ключи

1.	Экологическая безопасность – допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и человека.
2.	Экологическая информация способствует формированию общественного мнения; служит одним из средств воспитания; является теоретическим основанием для дальнейших научных исследований не только в области экологии, но и в области многих других наук, связанных с развитием человечества; оказывает влияние на экономическую политику государств, ориентируя их на стратегию устойчивого развития; в период нарастания экологического кризиса способна привести к консолидации человечества.
3.	Это информация: о состоянии элементов окружающей среды; факторах, наносящих ущерб окружающей среде; деятельности или мерах, направленных на охрану окружающей среды, включая нормативные акты и программы; о состоянии здоровья и безопасности людей, условиях жизни людей, состоянии объектов.
4.	Устойчивое развитие – процесс экономических и социальных изменений, при котором природные ресурсы, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений.
5.	Конституция Российской Федерации, Федеральные законы «Об охране окружающей среды», «Об охране атмосферного воздуха», «Об экологической экспертизе», «Об отходах производства и потребления», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и другие нормативные правовые акты.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками использования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям при работе в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций.

Практические задания:

1. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2022. Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите, какие методы очистки необходимо применять для очистки сточных вод от содержания тяжелых металлов.
2. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2022. Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите, какие методы очистки необходимо применять для очистки сточных вод от содержания нефтепродуктов и нефти.
3. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2022. Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите, какие методы очистки необходимо применять для очистки сточных вод от содержания фенолов.
4. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2022. Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите, какие методы очистки необходимо применять для очистки сточных вод от содержания сульфатов.
5. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2022. Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите, какие методы

очистки необходимо применять для очистки сточных вод от азота аммонийного и аммиака.

Ключи

1.	Для очистки сточных вод от содержания тяжелых металлов необходимо применять методы: нейтрализацию; коагуляцию/флокуляцию; осаждение, флотацию и фильтрование для удаления нерастворенных соединений тяжелых металлов; микрофильтрацию/ультрафильтрацию; электрокоагуляцию; химическое осаждение; кристаллизацию; химическое восстановление для удаления оксида хрома; нанофильтрацию/обратный осмос; адсорбцию; ионный обмен; испарение и сжигание сточных вод в случае концентрированных сточных вод; анаэробную очистку; биологическое удаление; аэробную очистку.
2.	Для очистки сточных вод от содержания нефтепродуктов и нефти необходимо применять методы: коагуляцию/флокуляцию; флотацию; микрофильтрацию/ультрафильтрацию; разделение нефти и воды; адсорбцию; сжигание сточных вод.
3.	Для очистки сточных вод от содержания фенолов необходимо применять методы: химическое окисление (предварительное); окисление перекисью водорода (предварительное) и окисление кислородом в случае концентрированных сточных вод; нанофильтрацию/обратный осмос; адсорбцию; экстракцию; сжигание сточных вод.
4.	Для очистки сточных вод от содержания сульфатов необходимо применять методы: химическое осаждение; ионный обмен; анаэробную очистку; биологическое удаление серы.
5.	Для очистки сточных вод от содержания азота аммонийного и аммиака необходимо применять методы: нанофильтрацию/обратный осмос; адсорбцию; испарение и сжигание сточных вод в случае концентрированных сточных вод; аэробную очистку; нитрификацию/ денитрификацию.

ОПК-4. Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики.

ОПК-4.3. Способность использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по контролю соблюдения экологических требований и экологическому управлению производственными процессами.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные виды и источники загрязнений окружающей среды, современные технологии противодействия загрязнению.

Тестовые задания закрытого типа:

1. В мокрых пылеулавливателях в качестве орошающей жидкости используют... (выберите один вариант ответа)

- а) спиртовой раствор
- б) эмульсию
- в) суспензию
- г) воду
- д) дизельное топливо

2. Подтопление и заболачивание земель чаще всего происходит... (выберите один вариант ответа)

- а) при открытой добыче полезных ископаемых
- б) в результате вырубки лесов

- в) при создании водохранилищ
- г) в результате неправильной обработки почв
- д) при осушении болот

3. Засоление почвы в основном вызвано... (выберите один вариант ответа)

- а) неправильной вспашкой
- б) неправильным орошением
- в) осушением болот
- г) нарушением севооборота
- д) вырубкой лесов

4. Основным источником загрязнения океана являются... (выберите один вариант ответа)

- а) отходы рыбопереработки
- б) бытовой мусор
- в) нефтетранспорт
- г) добыча морских животных
- д) курортно-рекреационное хозяйство

5. Самым крупным потребителем воды рек и водохранилищ в настоящее время является... (выберите один вариант ответа)

- а) ирригация
- б) промышленность и энергетика
- в) коммунальное хозяйство городов
- г) питьевые и бытовые нужды населения
- д) черная и цветная металлургия

Ключи

1.	г
2	в
3.	б
4.	в
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Существует несколько классификаций загрязнений природной среды: по происхождению, по продолжительности и масштабу распространения, по источникам и видам загрязнителей и целому ряду других признаков. Соотнесите виды загрязнений с их классификационными признаками.

<i>Классификация загрязнений</i>	<i>Виды загрязнений</i>
1. По величине территории воздействия	а) загрязнение атмосферы
2. По силе и характеру воздействия	б) перманентное загрязнение
3. По продолжительности воздействия	в) фоновое-бисферное
4. По источникам воздействия	г) транспортное загрязнение
5. По средам воздействия	д) информационное загрязнение
	е) импактное загрязнение

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
в	е	б	г	а

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать знания об основных характеристиках загрязнителей и экологических последствий их воздействия на окружающую среду в профессиональной деятельности.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Охарактеризуйте понятие физического загрязнения окружающей среды.
2. Каковы экологические последствия загрязнения атмосферного воздуха?
3. Охарактеризуйте диоксид серы как загрязнитель воздуха.
4. Какими веществами загрязнены промышленные сточные воды?
5. Охарактеризуйте механические процессы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений.

Ключи

1.	Это изменение физических параметров среды: температурно-энергетических (тепловое или термальное), волновых (световое, шумовое, электромагнитное), радиационных (радиационное или радиоактивное).
2.	Ухудшение качества воздуха вследствие присутствия в нем различных загрязнителей приводит к гибели лесов, посевов сельскохозяйственных культур, травяного покрова, животных, к загрязнению водоемов, а также к повреждению памятников культуры, строительных конструкций, различного рода сооружений и т.д.
3.	Диоксид серы (сернистый газ SO_2) – бесцветный газ с острым запахом. Плотность по отношению к воздуху 2,213. Встречается при сжигании топлива, содержащего серу, в котельных, кузницах, литейном производстве, при производстве серной кислоты, на медеплавильных заводах, в кожевенном производстве и ряде других. Весьма распространенное вредное вещество. В организм поступает через дыхательные пути. Оказывает сильное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз, верхних дыхательных путей. При больших концентрациях могут быть более тяжелые последствия вплоть до потери сознания, отека легких.
4.	Сточные воды загрязнены различными веществами: 1) биологически нестойкие органические соединения; 2) малотоксичные неорганические соли; 3) нефтепродукты; 4) биогенные соединения; 5) вещества со специфичными токсичными свойствами, в т.ч. тяжелые металлы, биологически жесткие неразлагающиеся органические синтетические соединения.
5.	К механическим процессам, основой которых является механическое воздействие на твердые и аморфные материалы, относят измельчение (дробление), сортирование (классификация), прессование и смешивание сыпучих материалов. Движущей силой этих процессов являются силы механического давления или центробежная сила.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками использования информации о передовых природоохранных технологиях в процессе производственной деятельности.

Практические задания:

1. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2016. Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите, какие технологии обработки отходящих газов необходимо применять при наличии диоксинов (3620).
2. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2016. Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в

атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите, какие технологии обработки отходящих газов необходимо применять при наличии тяжелых металлов.

3. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2016. Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите, какие технологии обработки отходящих газов необходимо применять при наличии диоксида серы (330).

4. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2016. Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите, какие технологии обработки отходящих газов необходимо применять при наличии сероводорода (333).

5. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2016. Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите, какие технологии обработки отходящих газов необходимо применять при наличии аммиака (303).

Ключи

1.	Для обработки отходящих газов при наличии диоксинов (3620) необходимо применять следующие технологии: каталитическую фильтрацию; адсорбцию (общую); адсорбцию (активированный уголь).
2.	Для обработки отходящих газов при наличии тяжелых металлов необходимо применять следующие технологии: фильтры абсолютной очистки (НЕРА); адсорбцию (активированный уголь).
3.	Для обработки отходящих газов при наличии диоксида серы (330) необходимо применять следующие технологии: промывание (скрубберы; скруббер с разбрызгивающим устройством; скруббер Вентури); керамический и металлический фильтр; адсорбцию (впрыск сухого сорбента; впрыск полусухого (или полувлажного) сорбента; впрыск влажного сорбента); абсорбцию (скруббер для мокрых газов; скруббер для щелочных газов).
4.	Для обработки отходящих газов при наличии сероводорода (333) необходимо применять следующие технологии: промывание (скрубберы; скруббер с разбрызгивающим устройством; скруббер Вентури); адсорбцию (активированный уголь); абсорбцию (скруббер для щелочных газов); биотехнологии (биофильтрация; биоскруббер; биоорошение; биофильтр (биореактор) с подвижным слоем); холодное окисление (фотоокисление/ ультрафиолетовое окисление).
5.	Для обработки отходящих газов при наличии аммиака (303) необходимо применять следующие технологии: промывание (скрубберы; скруббер с разбрызгивающим устройством; скруббер Вентури); конденсацию (конденсационный аппарат); адсорбцию (цеолиты); абсорбцию (скруббер для мокрых газов; скруббер для кислых газов); биотехнологии (биофильтрация; биоскруббер; биоорошение); холодное окисление (фотоокисление/ ультрафиолетовое окисление).

ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской.

ОПК-6.2. Способность диагностировать проблемы охраны природы, обобщать полученные результаты в отраслевой экологии в контексте накопленных в науке знаний, разрабатывать практические рекомендации реализации стратегии экологической безопасности в достижении устойчивого развития общества.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основы экологического регулирования и прогнозирования последствий антропогенной деятельности, классификацию современных очистительных технологий.

Тестовые задания закрытого типа:

1. Основными загрязнителями почв являются... (выберите один вариант ответа)

- а) тяжелые металлы
- б) нефтепродукты
- в) пластик
- г) пестициды
- д) фреоны

2. Научно обоснованная совокупность мероприятий, направленных на улучшение свойств почвы и повышение ее плодородия, называется... (выберите один вариант ответа)

- а) фумигация
- б) дегидратация
- в) мелиорация
- г) дефляция
- д) инфляция

3. Основными недостатками мокрых пылеуловителей являются... (выберите один вариант ответа)

- а) выделение уловленной пыли в виде шлама
- б) возможность уноса капель жидкости
- в) необходимость антикоррозионной защиты оборудования
- г) все ответы верны
- д) нет правильного ответа

4. Главным источником загрязнения атмосферы служат продукты сжигания... (выберите один вариант ответа)

- а) мазута и угля
- б) кислот и щелочей
- в) газа и спирта
- г) железных и марганцевых руд
- д) органических отходов

5. К сухим механическим пылеулавливателям относятся... (выберите один вариант ответа)

- а) аппараты, в которых в качестве орошающих жидкостей используют воду
- б) аппараты, в которых используют различные механизмы осаждения частиц
- в) аппараты с фильтрами
- г) аппараты с системой вентиляции
- д) все ответы верны

Ключи

1.	г
2.	в
3.	г
4.	а
5.	б

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Классификация методов очистки сточных вод включает в себя физические, химические, биологические и другие группы методов. Соотнесите применяемые методы очистки сточных вод с протекающими процессами.

Методы очистки сточных вод	Процессы
1. Физические (механические) методы	а) газификация
2. Химические методы	б) аэрационная очистка с активным илом
3. Физико-химические методы	в) электролиз
4. Электрохимические методы	г) адсорбция и ионный обмен
5. Биологические методы	д) окисление кислородом и озоном
	е) центрифугирование

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
е	д	г	в	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать знания об основных процессах и методах очистки газо-пылевых выбросов, сточных вод и утилизации твердых бытовых отходов.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Охарактеризуйте физико-химические процессы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений.
2. Какие методы применяют для обезвреживания отходящих газов от газо- и парообразных токсичных веществ?
3. Какое самое универсальное средство очистки выбросов от газообразных загрязнителей?
4. В чем сущность термоокислительного метода обработки сточных вод?
5. Назовите термические методы утилизации твердых бытовых отходов.

Ключи

1.	Физико-химические процессы характеризуются взаимосвязанной совокупностью химических и физических процессов. К физико-химическим процессам разделения, основой которых являются физико-химические превращения веществ, можно отнести коагуляцию и флокуляцию, флотацию, ионный обмен, обратный осмос и ультрафильтрацию, дезодорацию и дегазацию, электрохимические методы, в частности, электрическую очистку газов. Движущей силой этих процессов является разность физических и термодинамических потенциалов разделяемых компонентов на границах фаз.
2.	Для обезвреживания отходящих газов от газо- и парообразных токсичных веществ применяют абсорбционные, адсорбционные, каталитические, термические и конденсационные методы. Абсорбционные методы основаны на поглощении газов или паров жидкими поглотителями. Адсорбционные методы основаны на поглощении примесей твердыми пористыми телами. Каталитические методы очистки основаны на химических превращениях токсичных примесей в нетоксичные на поверхности твердых катализаторов. Термические методы основаны на сжигании горючих вредных примесей. В основе конденсационных методов лежит явление уменьшения давления насыщенного пара растворителя при понижении температуры.
3.	Самым универсальным средством очистки выбросов от газообразных загрязнителей на настоящее время остается адсорбция, а наиболее универсальным адсорбентом – активированный уголь. Посредством адсорбции принципиально возможно извлечь из выбросов любой загрязнитель в широком диапазоне концентраций. Однако высококонцентрированные загрязнители (ориентировочно с концентрациями более 5×10^3 кг/м ³) удобнее подвергать предварительной обработке (конденсацией, абсорбцией) для снижения их концентраций. Необходима также предварительная обработка (осушка) сильно увлажненных газов.
4.	При использовании термоокислительного метода все органические вещества, загрязняющие сточные воды, полностью окисляются кислородом воздуха при высоких температурах до

	нетоксичных соединений. К этим методам относят метод жидкофазного окисления, метод парофазного каталитического окисления и пламенный или «огневой» метод.
5.	При утилизации и переработке твердых отходов используют различные методы термической обработки исходных твердых материалов и полученных продуктов: это различные приемы пиролиза, переплава, обжига и огневого обезвреживания (сжигания) многих видов твердых отходов на органической основе.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками использования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям в сфере очистки газо-пылевых выбросов.

Практические задания:

1. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2016. Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите технологические подходы к выбору методов извлечения и удаления взвешенных частиц при наличии неорганических взвешенных частиц в атмосферном воздухе.
2. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2016. Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите технологические подходы к выбору методов извлечения и удаления летучих органических соединений при наличии органических взвешенных частиц в атмосферном воздухе.
3. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2016. Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите технологические подходы к выбору методов извлечения и удаления летучих неорганических соединений при наличии неорганических газообразных или парообразных компонентов в атмосферном воздухе.
4. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2016. Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите технологические подходы к выбору методов удаления летучих органических и неорганических соединений при наличии органических газообразных или парообразных компонентов в атмосферном воздухе.
5. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 8-2016. Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» определите технологические подходы к выбору методов извлечения и удаления летучих органических и неорганических соединений при наличии твердых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Ключи

1.	При наличии в атмосферном воздухе неорганических взвешенных частиц необходимо применить следующие технологические подходы: извлечение и удаление взвешенных частиц (отстойная камера/гравитационный сепаратор (30); центробежный сепаратор (ПО); электростатический пылеуловитель (30); мокрый скруббер для удаления пыли (30); тканевый фильтр (30); керамический и металлический фильтр (30); каталитическая фильтрация (30); двухступенчатый пылевой фильтр (ТО); абсолютный
----	---

	(HEPA) фильтр (ТО).
2.	При наличии в атмосферном воздухе органических взвешенных частиц необходимо применить следующие технологические подходы: извлечение и удаление летучих органических соединений (мокрый скруббер для газоочистки (30); мокрый скруббер для газоочистки (щелочной) (30); мокрый скруббер для газоочистки (окисление в щелочной среде) (30); мокрый скруббер для газоочистки (кислотный) (30).
3.	При наличии в атмосферном воздухе неорганических газообразных или парообразных компонентов необходимо применить следующие технологические подходы: извлечение и удаление неорганических соединений (Введение сухой щелочи (30); Введение полусухой щелочи (30); Введение мокрой извести (30); Селективное некаталитическое восстановление (30); Селективное каталитическое восстановление (30); Неизбирательное каталитическое восстановление (30); Мокрый скруббер для удаления оксидов азота (30).
4.	При наличии в атмосферном воздухе органических газообразных или парообразных компонентов необходимо применить следующие технологические подходы: удаление летучих органических (биологическая фильтрация (30); биологическая промывка (30); биологическая обработка в реакторе с орошаемым слоем (30); капельный фильтр с подвижным орошаемым слоем (30); окисление при повышенной температуре (30); каталитическое окисление (30); ионизация (30); фотоокисление/окисление в ультрафиолетовом свете (30).
5.	При наличии в атмосферном воздухе твердых загрязняющих веществ необходимо применить следующие технологические подходы: извлечение и удаление летучих органических и неорганических соединений (мокрый скруббер для газоочистки (30); мокрый скруббер для газоочистки (щелочной) (30); мокрый скруббер для газоочистки (окисление в щелочной среде) (30); мокрый скруббер для газоочистки (кислотный) (30).

ПК-1. Способен к самостоятельной научно-исследовательской работе и работе в научном коллективе, в области экологии, природопользования, геоэкологии, экологической безопасности, устойчивого развития и охраны природы.

ПК-1.2. Способность порождать новые идеи (креативность) и разрабатывать экологически безопасные научно-обоснованные приемы производства экологически безопасной продукции, организовывать экологическую сертификацию продукции организации.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: теоретические основы проведения экологической политики на предприятиях.

Тестовые задания закрытого типа:

- 1. Физико-химические методы очистки сточных вод не используются ... (выберите один вариант ответа)**
 - а) для удаления грубо диспергированных примесей
 - б) для удаления тонкодисперсных взвешенных частиц
 - в) для удаления растворимых газов
 - г) все ответы верны
 - д) нет правильного ответа
- 2. Флотация применяется для удаления из сточных вод... (выберите один вариант ответа)**
 - а) нерастворимых диспергированных примесей, которые самопроизвольно плохо отстаиваются
 - б) для очистки сточных вод от фенолов, пестицидов
 - в) для очистки от масел, ионов металлов
 - г) растворимых диспергированных примесей

д) для очистки от нефтепродуктов

3. Для удаления взвешенных частиц из сточных вод используют гидромеханические процессы... (выберите один вариант ответа)

- а) процеживание, отстаивание и фильтрование
- б) адсорбция и ионный обмен
- в) флотацию, экстракцию и флокуляцию
- г) коагуляцию и ректификацию
- д) просеивание, отсеивание

4. Выделяют три типа экономического механизма обеспечения экологической безопасности... (выберите один вариант ответа)

- а) мягкий, шокирующий, жесткий
- б) мягкий, опережающий, амортизирующий
- в) мягкий, стимулирующий развитие, тормозящий
- г) гибкий, дифференцированный, отражающий
- д) мягкий, стимулирующий развитие, жесткий

5. Предприятие не обязано иметь в своей нормативной экологической документации... (выберите один вариант ответа)

- а) проект санитарно-защитных зон (СЗЗ)
- б) том предельно допустимых выбросов
- в) том предельно допустимых сбросов
- г) том регистрации проверок общественной экологической экспертизой
- д) том регистрации проверок общественным наблюдательным советом

Ключи

1.	а
2	а
3.	а
4.	д
5.	г

6. Прочитайте текст и установите последовательность.

Определите правильную последовательность этапов электрокоагуляции.

- а) поляризационная коагуляция дисперсных частиц
- б) флокуляционная коагуляция
- в) растворение электрода и образование гидроокисей металлов.
- г) упаковка первичных агрегатов по мере накопления частиц гидроокисей.
- д) флотация образовавшихся агрегатов пузырьками газов.
- е) электрофоретическое концентрирование - направленное движение заряженных частиц примесей и концентрирование их у поверхности электродов.

Ключ

6.	евагбд
----	--------

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять инновационные природоохранные технологии на производстве.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Что такое технологическая производственная подсистема?
2. Охарактеризуйте активные методы борьбы с загрязнением на производстве.
3. Что такое нормативы качества окружающей среды?
4. Что такое нормативы допустимых физических воздействий?
5. Охарактеризуйте понятие предельно-допустимого выброса в атмосферу.

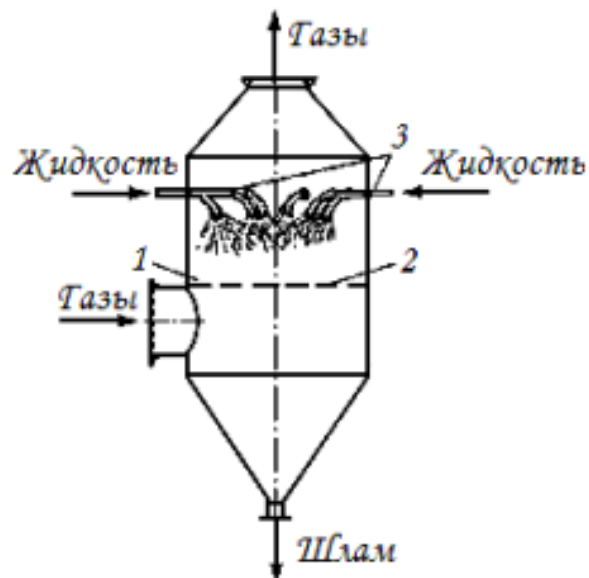
Ключи

1.	Технологическая производственная подсистема – совокупность технологических процессов и аппаратов, объединенных для единой технологической цели, т.е. для получения товарного продукта.
2.	Активные методы предусматривают совершенствование существующих и разработку современных технологических процессов, оборудования и оснастки. При этом преследуется цель максимально снизить массу, объем, концентрацию материальных или уровень энергетических загрязнений. Активные методы позволяют радикально решить проблему исключения загрязнений. Вследствие этого активные методы в настоящее время широко применяются. Сложности разработки и внедрения активных методов зачастую требуют изменений существующих технологий производства.
3.	Нормативами качества окружающей среды называются нормативы, установленные в соответствии с физическими, химическими, биологическими и другими показателями для оценки состояния окружающей среды и соблюдение которых обеспечивает благоприятную окружающую среду.
4.	Нормативы допустимых физических воздействий – нормативы, установленные в соответствии с уровнями допустимого воздействия физических факторов на окружающую среду и при соблюдении, которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды.
5.	Предельно-допустимый выброс в атмосферу (ПДВ) – научно-технический норматив, который устанавливается из условия, чтобы содержание загрязняющих веществ в приземном слое воздуха от источника или совокупности источников не превышало загрязнений, установленных нормативами качества воздуха для населения, а также для животного и растительного миров.

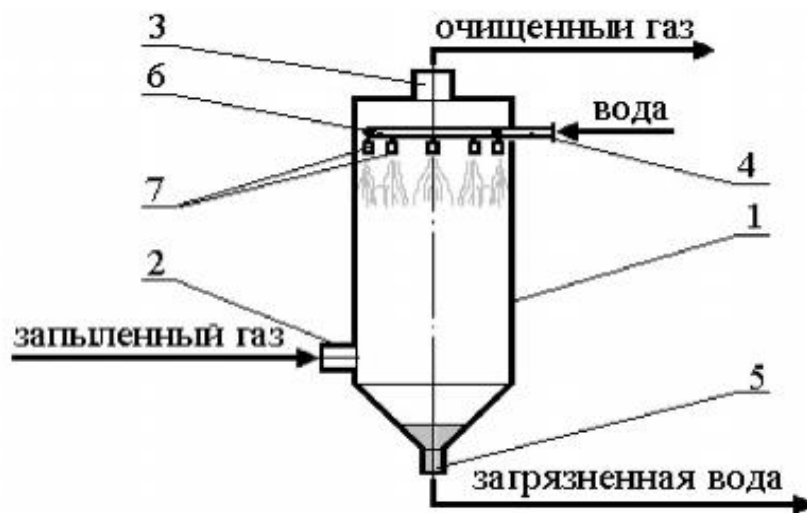
Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками использования методов очистки и обезвреживания отходящих газов в условиях современного производства.

Практические задания:

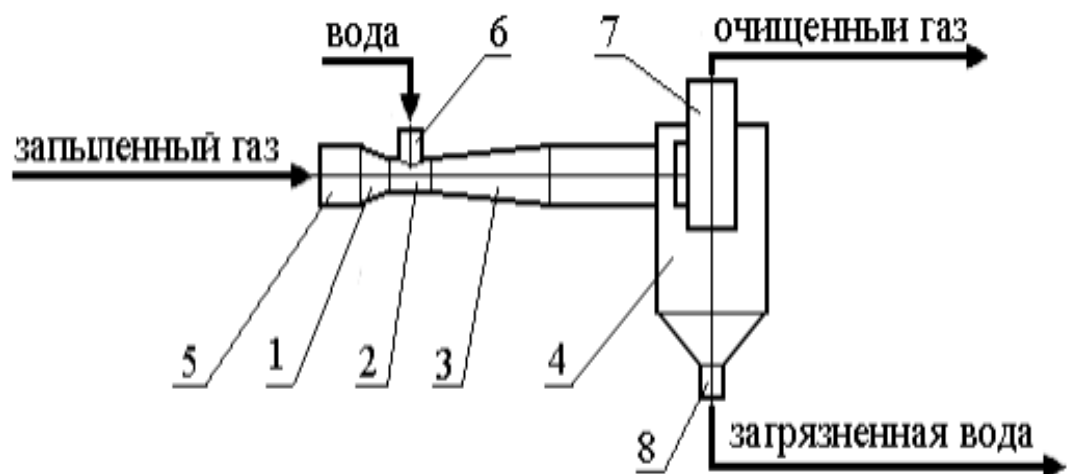
1. Дополните схему работы и устройства полого форсуночного скруббера-пылеуловителя:



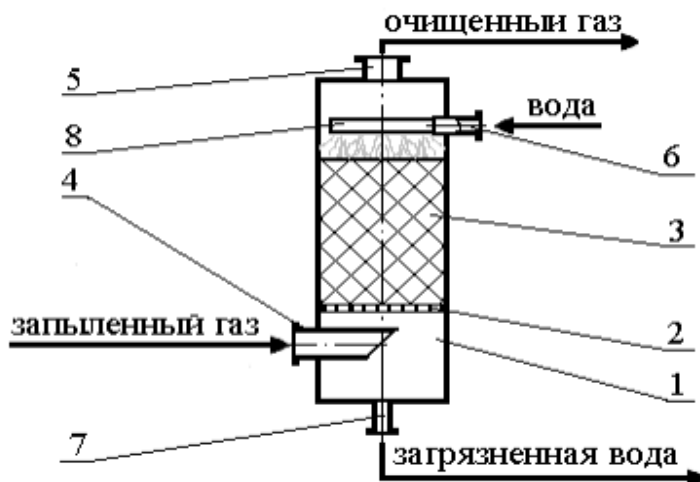
2. Дополните схему работы и устройства полого распылительного скруббера-пылеуловителя:



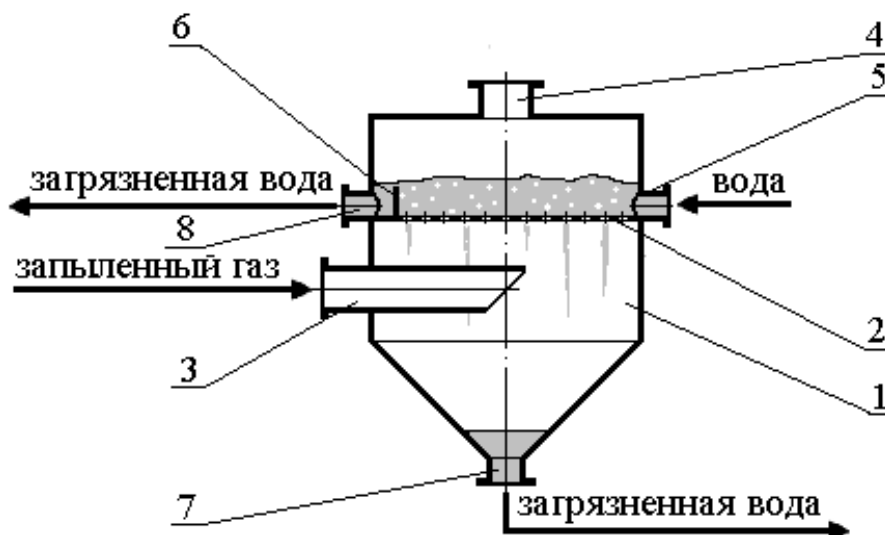
3. Дополните схему работы и устройства скруббера-пылеуловителя Вентури:



4. Дополните схему работы и устройства насадочного скруббера-пылеуловителя:



5. Дополните схему работы и устройства пенного скруббера-пылеуловителя:



Ключи

1.	Полый форсуночный скруббер-пылеуловитель: 1 – корпус; 2 – газораспределительная решетка; 3 – форсунки. По направлению движения газа и жидкости полые скрубберы делят на противоточные и с поперечным подводом жидкости. Форсунки устанавливают в колонне в одном или нескольких сечениях.
2.	Полый распылительный скруббер: 1 – корпус (цилиндрическая колонка); 2 – штуцер для входа запыленного газа; 3 – штуцер для отвода очищенного газа; 4 – штуцер для подвода воды; 5 – штуцер для отвода загрязненной воды; 6 – коллектор; 7 – форсунки.
3.	Распылительный скруббер Вентури: 1 – конфузор; 2 – горловина; 3 – диффузор; 4 – циклонный сепаратор; 5 – штуцер для входа запыленного газа; 6 – штуцер для подвода воды; 7 – штуцер для отвода очищенного газа; 8 – штуцер для отвода загрязненной воды.
4.	Насадочный скруббер: 1 – корпус; 2 – опорно-распределительная решетка; 3 – насадка; 4 – штуцер для подвода запыленного газа; 5 – штуцер для отвода очищенного газа; 6 – штуцер для подвода промывной воды; 7 – штуцер для отвода загрязненной воды; 8 – распределитель.
5.	Пенный скруббер: 1 – корпус; 2 – тарелка (перфорированный горизонтальный лист); 3 – штуцер для подвода запыленного газа; 4 – штуцер для отвода очищенного газа; 5 – штуцер для подвода промывной воды; 6 и 7 – штуцера для отвода загрязненной воды; 8 – переливной (подпорный) порог.

ПК-2. Способен определять стратегические цели и задачи устойчивого развития территорий, разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организаций.

ПК-2.1. Способность проводить анализ результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные природоохранные технологии на производстве.

Тестовые задания закрытого типа:

1. В песколовках осуществляется процесс... (выберите один вариант ответа)

- а) фильтрация сточных вод
- б) отстаивания сточных вод
- в) процеживания сточных вод
- г) испарения сточных вод
- д) замерзание сточных вод

2. Принцип работы гидроциклонов основан на... (выберите один вариант ответа)

- а) осаждении из сточных вод под действием силы тяжести грубодисперсных примесей
- б) осаждении взвешенных частиц под действием центробежных сил
- в) выделении из сточных вод тяжелых минеральных примесей с размером частиц 0,2-0,25 мм
- г) удалении грубо-диспергированных нефти и нефтепродуктов
- д) отталкивание взвешенных частиц под действием центростремительных сил

3. Основным недостатком скрубберов Вентури является... (выберите один вариант ответа)

- а) высокое гидравлическое сопротивление
- б) низкое гидравлическое сопротивление
- в) малая удельная производительность
- г) громоздкость
- д) не транспортабельность

4. Физико-химические методы очистки сточных вод предполагают использование следующих способов... (выберите один вариант ответа)

- а) процеживание, отстаивание, центрифугирование, фильтрация
- б) коагуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция
- в) нейтрализация, окисление, озонирование
- г) нитрофикация, гумификация, фосфорирование
- д) электрофицирование, оцифрование

5. Количество загрязняющего вещества в окружающей среде, которое при воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства называется ... (выберите один вариант ответа)

- 1) ДЭ
- 2) ПДУ
- 3) ПДН
- 4) ПДК
- д) ПДВ

Ключи

1.	б
2.	б
3.	а
4.	б
5.	г

6. Прочитайте текст и установите последовательность.

Определите правильную последовательность шагов на I этапе получения установленной границы санитарно-защитной зоны (СЗЗ).

- а) передача исходных данных исполнителю для расчёта СЗЗ
- б) согласование проекта расчётной СЗЗ в Роспотребнадзоре
- в) разработка проекта расчётной СЗЗ инженером-экологом
- г) получение от Роспотребнадзора санитарно-эпидемиологического заключения/передача заключения и проекта расчётной СЗЗ предприятию
- д) поиск исполнителя работы/заключение договора/оплата работы
- е) согласование проекта в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии»

Ключ

6.	д а в е б г
----	-------------

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: определять приоритетные направления выбора, подготовки и применения природоохранных технологий на производстве.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Охарактеризуйте понятие рационального размещения источников загрязнений.
2. Охарактеризуйте понятие локализации загрязнений.
3. Охарактеризуйте понятие очистки выбросов в биосферу.
4. Охарактеризуйте понятие жидкостной экстракции.
5. Охарактеризуйте адсорбционный метод очистки.

Ключи

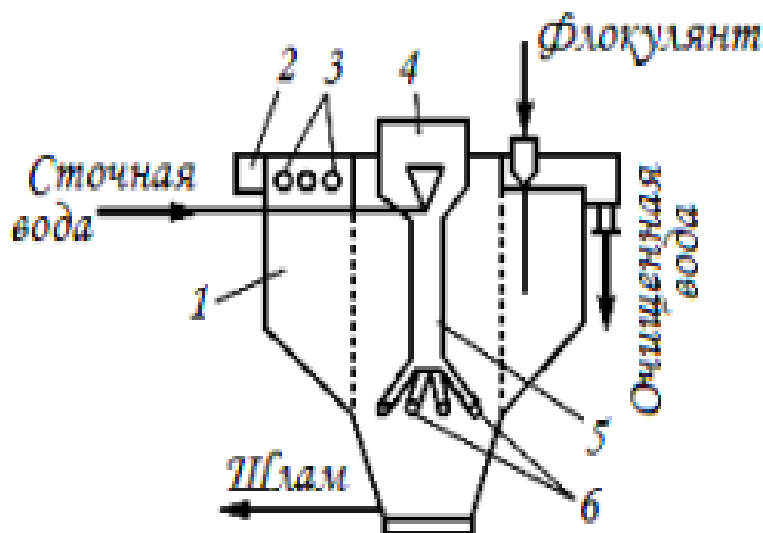
1.	Вопрос о рациональном размещении источников загрязнений, так называемой «защите расстоянием», решается на различных уровнях (общегосударственном, региональном, местном) в зависимости от их масштаба. При этом следует учитывать большое число факторов: уровень производственной вредности, рельеф местности, метеорологические условия, вопросы водоснабжения и канализации, населенность, планировка производственных зданий и кварталов жилой застройки, особенности применяемой технологии производства.
2.	Снижение уровней энергетических загрязнений достигается применением средств защиты, которые обеспечивают их частичную локализацию. Это достигается экранированием источников шума, электромагнитных полей и ионизирующих излучений, поглощением шума, демпфированием и динамическим гашением вибраций. Более эффективная локализация загрязнений достигается изоляцией и герметизацией их источников. Для герметизации используют специальные камеры, кожухи, боксы, в которые помещается технологическое оборудование, выделяющее загрязняющие окружающую среду вещества или излучения. Концентрированные радиоактивные отходы подвергаются захоронению в земле в специальных долговечных емкостях.
3.	Очистка выбросов в воздушный бассейн и сбросов в водоемы заключается в освобождении выбросов и сбросов от содержащихся в них загрязняющих веществ с целью снижения их концентрации до уровня, при котором биосфере не будет наноситься ущерб. Выделенные в процессе очистки загрязняющие вещества обезвреживаются химическим или термическим способом или подвергаются захоронению. В зависимости от количества отходов, их физико-химических свойств и требуемой степени очистки применяются различные методы очистки:

	механические, химические, биохимические, физико-химические, физические и термические.
4.	Жидкостная экстракция – один из наиболее распространенных методов извлечения из сточных вод примесей, представляющих техническую ценность при относительно высоком их содержании. Процесс экстракции является, как правило, многоступенчатым, т.е. складывается из ряда последовательно проводимых процессов смешения сточных вод с растворителем (экстрагентом) и последующего разделения образующихся практически несмешивающихся жидких фаз.
5.	Адсорбционный метод применяется для очистки как выбросов в атмосферу, так и сточных вод. Он основан на поглощении газов и паров из воздуха или растворенных веществ из сточных вод поверхностью твердых тел (адсорбентов), обладающих высокой пористостью и большой удельной поверхностью. В качестве адсорбентов применяются главным образом различные типы активированного угля. Адсорбцию применяют при незначительном содержании поглощаемых паров и газообразных компонентов.

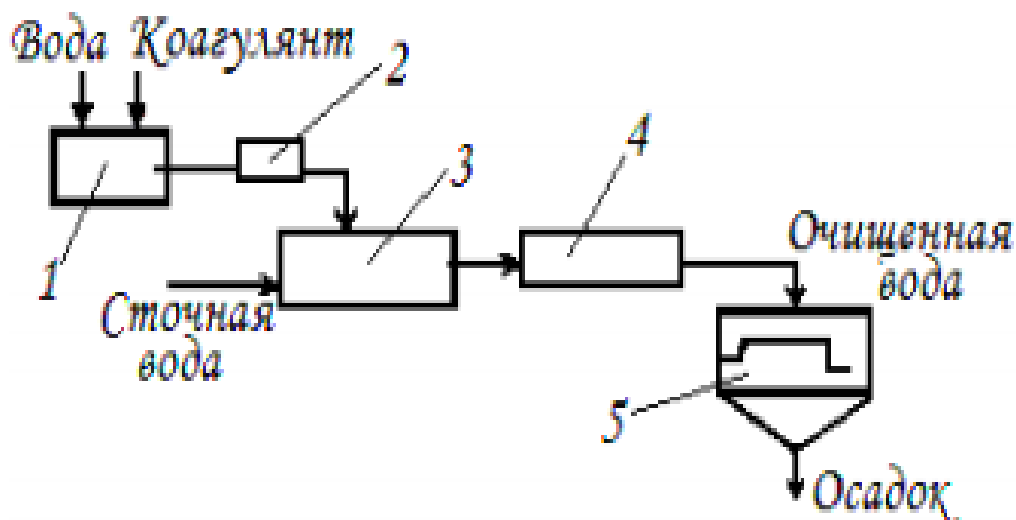
Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками использования методов очистки сточных вод в условиях современного производства.

Практические задания:

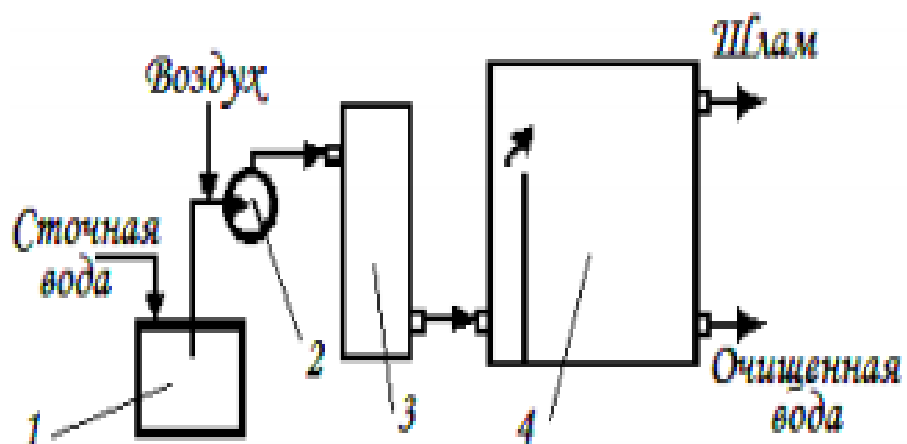
1. Дополните схему работы и устройства коагулятора-осветлителя:



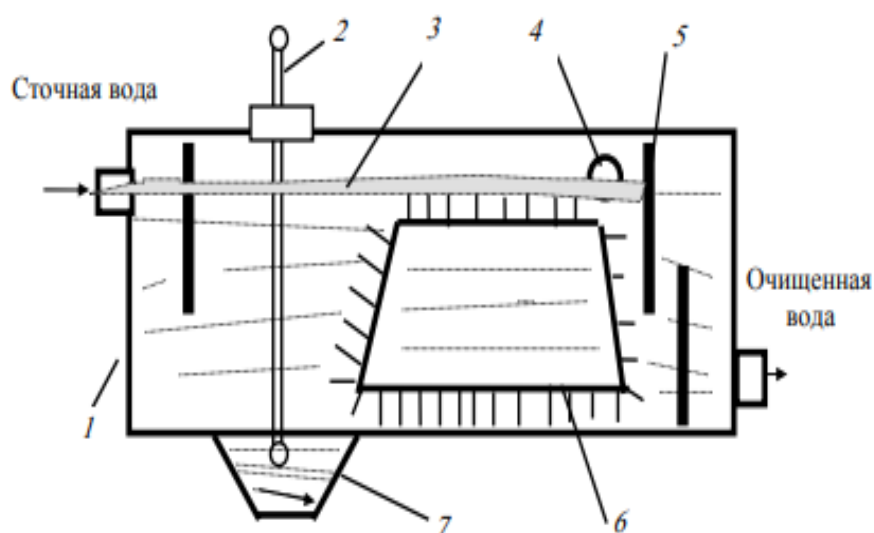
2. Дополните схему работы и устройства установки для очистки вод коагуляцией:



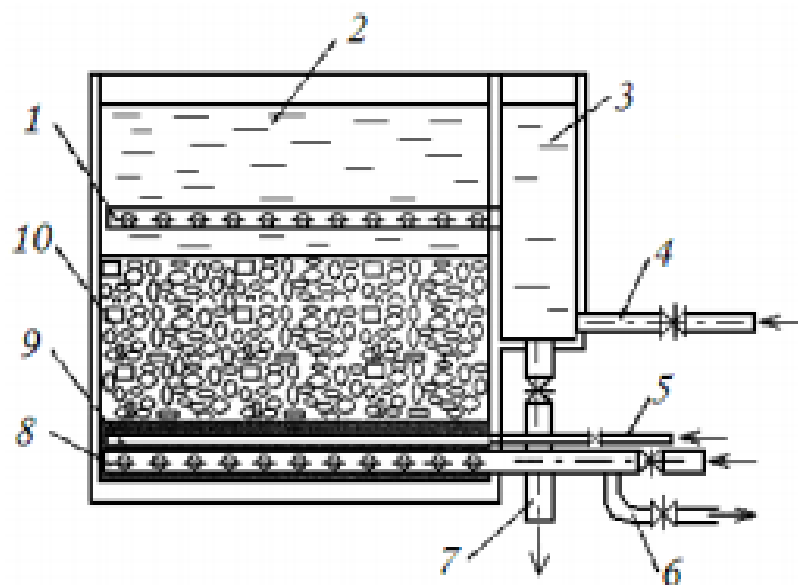
3. Дополните схему работы и устройства установки напорной флотации:



4. Дополните схему работы и устройства горизонтальной нефтелушки:



5. Опишите схему устройства и работы фильтра с зернистой перегородкой:



Ключи

1.	Коагулятор-осветлитель: 1 – корпус; 2 – желоб; 3 – отверстия для удаления воды; 4 – воздухоотделитель; 5 – центральная труба; 6 – распределительные трубы
2.	Схема установки для очистки вод коагуляцией: 1 – емкость для приготовления растворов; 2 – дозатор; 3 – смеситель; 4 – камера хлопьеобразования; 5 – отстойник
3.	Схема установки напорной флотации: 1 – емкость; 2 – насос; 3 – напорный бак; 4 – флотатор
4.	Схема горизонтальной нефтеловушки: 1 – корпус; 2 – гидроэлеватор; 3 – слой нефти; 4 – нефтесборная труба; 5 – нефтеудерживающая перегородка; 6 – скребковый транспортер; 7 – приямок для осадка
5.	Фильтры с зернистым слоем делят на медленные и скоростные, открытые и закрытые. Высота зернистого слоя в открытых фильтрах равна 1...2 м, а в закрытых она составляет 0,5...1 м. Напор воды в закрытых фильтрах создается с помощью насосов.

ПК-2. Способен определять стратегические цели и задачи устойчивого развития территорий, разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организаций.

ПК-2.2. Способность диагностировать проблемы охраны природы, выявлять в технологической цепочке процессы, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду, разрабатывать практические рекомендации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий, последовательность разработки проектов нормативов допустимых выбросов.

Тестовые задания закрытого типа:

1. Все виды загрязнений... (выберите один вариант ответа)

- а) не взаимосвязаны
- б) взаимосвязаны
- в) схожи по характеру воздействия
- г) имеют одинаковую предельно допустимую концентрацию
- д) взаимоисключают друг друга

2. Механическим загрязнением среды называется... (выберите один вариант ответа)

- а) загрязнение среды, оказывающее физико-химическое воздействие
- б) загрязнение среды, оказывающее проникающее воздействие
- в) загрязнение среды веществами, оказывающими лишь механическое воздействие
- г) изменение химического состояния среды
- д) воздействие ионизирующих частиц

3. Химическим загрязнением среды называется... (выберите один вариант ответа)

- а) изменение химических свойств среды, оказывающих отрицательное воздействие на экосистемы и технологические устройства
- б) загрязнение среды мусором, влияющее на биосферу Земли
- в) физико-химическое воздействие на среду, происходящее вследствие механического загрязнения
- г) проникание химических веществ в экосистемы, но не повлекшее за собой вредного воздействия
- д) воздействие ионизирующих частиц

4. Физическим загрязнением среды называется... (выберите один вариант ответа)

- а) загрязнение окружающей среды мусором
- б) изменение физических параметров окружающей среды
- в) проникание физических веществ в экосистемы
- г) превышение ПДК содержащихся химических веществ
- д) изменение химического состава среды

5. Радиационным загрязнением среды называется... (выберите один вариант ответа)

- а) загрязнение среды веществами с физико-химическим воздействием
- б) загрязнение почвы химическими веществами
- в) превышение естественного уровня содержания в среде радиоактивных веществ
- г) присутствие в среде β -излучений и γ -излучений
- д) проникание физических веществ в экосистемы

Ключи

1.	б
2	в
3.	а
4.	б
5.	в

6. Прочитайте текст и установите последовательность.

Определите правильную последовательность разработки проекта нормативов допустимых выбросов в атмосферный воздух.

- а) оформление в табличном виде нормативов загрязняющих веществ в атмосферу
- б) описание деятельности предприятия с точки зрения выбросов в атмосферу
- в) систематизация общих сведений о предприятии
- г) проведение анализа расчета рассеивания и описание вывода на основании анализа
- д) произведение расчета рассеивания максимально разовых концентраций загрязняющих веществ и долгопериодных концентраций
- е) определение перечня выбросов загрязняющих веществ

Ключ

6.	вбедга
----	--------

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять знания о последствиях воздействия на окружающую среду различных видов загрязнений.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

- 1. Охарактеризуйте электромагнитный вид загрязнения окружающей среды.
- 2. Охарактеризуйте биологический вид загрязнения окружающей среды.
- 3. Охарактеризуйте шумовой вид загрязнения окружающей среды.
- 4. Охарактеризуйте световой вид загрязнения окружающей среды.
- 5. Охарактеризуйте тепловой вид загрязнения окружающей среды.

Ключи

1.	Изменяются электромагнитные свойства среды вследствие действия линий электропередач, радио и телевидения и др. Результатом являются глобальные и местные географические аномалии и изменения в тонких биологических структурах.
2.	Характеризуется наличием в экосистемах и технологических устройствах инородных видов животных и растений.

3.	Заключается в увеличении уровня шума выше природного уровня. Вызывает повышение утомляемости, снижение творческой активности, а при величине, равной 90...100 дБ происходит постепенная потеря слуха.
4.	Характеризуется нарушением естественной освещенности местности из-за влияния искусственных источников света. В результате могут наблюдаться изменения в жизни растений и животных.
5.	Данное загрязнение заключается в повышении температуры среды. Это происходит вследствие промышленных выбросов нагретого воздуха, отходящих газов и воды. Причиной теплового загрязнения может являться также вторичный результат изменения химического состава среды.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками поиска, анализа и применения перспективных технологий в условиях современного производства.

Практические задания:

1. Определите, какую перспективную технологию (ПТ) необходимо использовать при необходимости доочистки сточных вод предприятий по производству минеральных удобрений и свиноводческих комплексов, а также для доочистки ливневых, шахтных вод, промышленных (в основном пищевой отрасли) сточных вод.
2. Определите, какую перспективную технологию (ПТ) необходимо использовать при необходимости доочистки сточных вод предприятий фармацевтической и текстильной промышленности, а также фильтрата полигонов для хранения твердых бытовых отходов.
3. Определите, какую перспективную технологию (ПТ) необходимо использовать при необходимости удаления взвесей и цветности, тяжелых металлов и золы из стоков ТЭЦ и сталеплавильных предприятий.
4. Определите, какую перспективную технологию (ПТ) необходимо использовать при необходимости очистки возвратных потоков от фосфатов с получением сырья для производства удобрений.
5. Определите, какую перспективную технологию (ПТ) необходимо использовать при необходимости очистки сточных вод, содержащих стойкие к воздействию органические соединения.

Ключи

1.	ПТ-1. Фитотехнологии очистки сточных вод. Технологии заключаются в использовании искусственно созданных очистных сооружений со специфическим составом микроорганизмов, развивающихся в корневой зоне растений и на иных субстратах, находящихся в водной среде. По сути, фитоочистные системы являются аналогом естественных водно-болотных объектов, которые, будучи дополнены рядом технических элементов и встроены в естественный ландшафт, способны эффективно играть роль водоочистных систем. Капитальные затраты при применении фитотехнологий на 20–30 % ниже, чем для традиционных очистных сооружений.
2.	ПТ-4. Озонирование сточных вод в сочетании с использованием пероксида водорода. Технология предназначена для обезвреживания содержащихся в сточных водах органических соединений. Технология базируется на использовании обычного реактора для озонирования и дозатора пероксида водорода. После проведения озонирования добавляют пероксид водорода; при этом более эффективным считается ступенчатое дозирование.
3.	ПТ-7. Ускоренная коагуляция/флокуляция и тонкослойное отстаивание сточных вод. Технология базируется на использовании микропеска (песка с размером зерен 45–100

	мкм) в качестве затравочных зерен для хлопьеобразования. Достоинствами технологии являются высокая эффективность очистки (снижение показателя мутности более 90 %); компактность (площадь, требуемая для размещения установки, в 5 раз меньше площади традиционного полочного отстойника или флотатора); возможность простой модернизации действующих очистных сооружений.
4.	ПТ-8. Кристаллизация фосфатов из возвратных потоков сооружений обработки осадка. Технология базируется на обработке возвратного потока в реакторе с псевдоожиженным слоем песка с добавлением реагента (соль магния). В результате взаимодействия магния, фосфатов и аммонийного азота образуется нерастворимое вещество струвит. Струвит по описываемой технологии представляет собой практически готовое фосфорно-азотное удобрение, нуждающееся лишь в сушке и фасовке.
5.	ПТ-10. Применение микроорганизмов для очистки трудноокисляемых органических соединений. Метод заключается в использовании улучшенных природных микроорганизмов (например, прокариотических клеток или бактерий, фотосинтезирующих бактерий или эукариот, таких как дрожжи, грибки и фотосинтезирующие микроводоросли. Этот метод является альтернативой таким методам, как химическое окисление или сжигание, применим для сточных вод, имеющих высокое ХПК и трудно окисляемые органические соединения. Экологическое преимущество его заключается в снижении уровней трудноокисляемых органических соединений.

ПК-3. Способен проводить общий контроль, экспертную оценку, согласование и утверждение проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий в организациях.

ПК-3.1. Способность проводить мониторинг производственной экологической безопасности (в составе производственного экологического контроля), осуществлять экологическую экспертизу различных видов проектного задания и формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий и охраны окружающей среды.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: сущность, методологию и практические составляющие экологического контроля и надзора на предприятиях.

Тестовые задания закрытого типа:

1. При сильном загрязнении территории предприятия ее обследуют в направлении господствующих ветров в радиусе... (выберите один вариант ответа)

- а) 5-10 км
- б) 10-20 км
- в) 20-30 км
- г) 30-40 км
- д) 40-50 км

2. Отбор проб для контроля загрязнения почв техногенными отходами производства проводят... (выберите один вариант ответа)

- а) 1 раз в 2 года
- б) 1 раз в 3 года
- в) 3 раза в год
- г) 1 раз в 5 лет
- д) 1 раз в 10 лет

3. При наблюдении за загрязнением воздуха стационарный пост должен находиться... (выберите один вариант ответа)

- а) вне открытой местности
- б) вне аэродинамической тени зданий и зелёных насаждений
- в) вне солнечной зоны
- г) вне городской зоны
- д) вне лунной зоны

4. Приборы для проведения атомного, молекулярного, хроматографического и спектрального анализа бывают исключительно ... (выберите один вариант ответа)

- а) стационарные
- б) переносные
- в) передвижные
- г) разборные
- д) малогабаритные

5. Для контроля загрязнений в промышленности и науке применяют приборы... (выберите один вариант ответа)

- а) приборы 1-го профессионального уровня
- б) приборы 2-го профессионального уровня
- в) приборы 3-го профессионального уровня
- г) приборы 4-го профессионального уровня
- д) приборы 5-го профессионального уровня

Ключи

1.	в
2	б
3.	б
4.	а
5.	в

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Процедура экологического аудита состоит из нескольких фаз, различных по своему содержанию и целям. Соотнесите фазы проведения экоаудита с их содержанием.

<i>Фазы экоаудита</i>	<i>Содержание</i>
1. Фаза 1. Планирование и организация	а) составление списка возможных альтернативных процессов для улучшения ситуации на предприятии
2. Фаза 2. Первое посещение	б) технологическое описание проектов с учетом принятых изменений и их технико-экономическое обоснование
3. Фаза 3. Проверка полученных данных. Установление приоритетов	в) проверка и корректировка списков возможных альтернативных процессов для улучшения ситуации на предприятии
4. Фаза 4. Второе посещение	г) итоговый отчет по процедуре экоаудита
5. Фаза 5. Описание проектов	д) контракт, анкета предприятия по общим вопросам
	е) составление схем потоков путем детального осмотра предприятия

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
д	е	а	в	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: разрабатывать планы программ для проведения производственного экологического контроля.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Охарактеризуйте понятие наилучшая доступная технология.
2. Охарактеризуйте понятие наилучшая природоохранная практика.
3. Охарактеризуйте понятие зоны влияния выбросов предприятия.
4. Охарактеризуйте понятие временно разрешенные выбросы.
5. Охарактеризуйте понятие производственного контроля в области охраны окружающей среды.

Ключи

1.	Наилучшая доступная технология – технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.
2.	Наилучшая природоохранная практика – применение комбинации мер, включающих внедрение наилучших доступных технологий, сбережение энергии и других ресурсов, снижение количества образующихся отходов, информирование заинтересованных сторон и направленных на минимизацию воздействия объектов хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, условия жизни и здоровье граждан.
3.	Зона влияния выбросов предприятия – территория, на которой максимальное загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха выбросами вредных веществ от предприятия составляет более 0,05 ПДК.
4.	Временно разрешенные выбросы – объем или масса химических веществ либо смеси химических веществ, микроорганизмов, иных веществ, разрешенные для выброса в атмосферный воздух и устанавливаемые для действующих стационарных источников в целях достижения нормативов допустимых выбросов на период выполнения плана мероприятий по охране окружающей среды или достижения технологических нормативов на период реализации программы повышения экологической эффективности.
5.	Производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль) осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками разработки плана мероприятий по контролю за соблюдением производственных экологических требований на основе экологических нормативов; навыками применения методов экологической экспертизы.

Практические задания:

1. С помощью информационно-технического справочника «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения» определите загрязняющее вещество, если для его анализа необходимо применить способ оптической спектроскопии без отбора пробы, с рекомендуемым диапазоном измерений 0-2000 мг/м³ и неопределенностью измерений < 3 мг/м³.
2. С помощью информационно-технического справочника «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения» определите загрязняющее вещество, если для его анализа необходимо применить способ

ИК-спектроскопии с преобразованием Фурье, отбором пробы, с рекомендуемым диапазоном измерений 0-500 мг/м³ и неопределенностью измерений 10 мг/м³.

3. С помощью информационно-технического справочника «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения» определите загрязняющее вещество, если для его анализа необходимо применить способ не дисперсной инфракрасной спектрометрии с отбором пробы и рекомендуемым диапазоном 0-1000 мг/м³.

4. С помощью информационно-технического справочника «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения» определите загрязняющее вещество, если для его анализа необходимо применить способ оптической спектроскопии без отбора пробы, с рекомендуемым диапазоном измерений 0-2000 мг/м³ и неопределенностью измерений 10 мг/м³.

5. С помощью информационно-технического справочника «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения» определите загрязняющее вещество, если для его анализа необходимо применить автоматический газоанализаторхроматограф с отбором пробы, рекомендуемым диапазоном измерений 0-100 мг/м³ и неопределенностью измерений 2 ppb.

Ключи

1.	Ртуть – загрязняющее вещество в атмосферном воздухе и промышленных выбросах
2.	Синильная кислота – загрязняющее вещество в атмосферном воздухе и промышленных выбросах
3.	Оксид диазота – загрязняющее вещество в атмосферном воздухе и промышленных выбросах
4.	Сероводород и его простые соединения - загрязняющее вещество в атмосферном воздухе и промышленных выбросах
5.	Меркаптаны – загрязняющие вещества в атмосферном воздухе и промышленных выбросах

ПК-3. Способен проводить общий контроль, экспертную оценку, согласование и утверждение проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий в организациях.

ПК-3.2. Способность обосновывать и рекомендовать к применению в организации малоотходных и безотходных технологий, разрабатывать предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: классификацию отходов; законодательство в области обращения с отходами; принципы логического построения последовательности процессов сбора, переработки, хранения, транспортирования, захоронения, обезвреживания, и утилизации отходов; принципы функционирования очистных установок, очистных сооружений, полигонов и других производственных комплексов.

Тестовые задания закрытого типа:

1. Наиболее распространенным методом термической переработки отходов является... (выберите один вариант ответа)

- а) пиролиз
- б) сжигание
- в) газификация
- г) дробление
- д) сортировка

2. Твердыми бытовыми отходами, не поддающимися переработке являются...
(выберите один вариант ответа)

- а) пластиковая тара из под бытовой химии
- б) одноразовые зажигалки
- в) жестяные банки из под газировки
- г) картонная упаковка для напитков
- д) мусорные пакеты

3. Газификация мусора относится к следующим виду переработки отходов...
(выберите один вариант ответа)

- а) земляная засыпка
- б) компостирование
- в) сжигание
- г) высокотемпературный пиролиз или плазменная переработка
- д) сортировка

4. Отходы производства и потребления подразделяются на следующие виды... (выберите один вариант ответа)

- а) первичные и вторичные
- б) используемые и неиспользуемые
- в) основные и побочные
- г) прямые и косвенные
- д) реальные и потенциальные

5. Большую часть мусора, загрязняющего Землю, составляют... (выберите один вариант ответа)

- а) пластик, стекло и металл
- б) органика и макулатура
- в) пищевые и медицинские отходы
- г) нефтепродукты
- д) песок и щебень

Ключи

1.	б
2	б
3.	г
4.	б
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Выделяют несколько классов опасности отходов. Соотнесите классы опасности отходов с видами отходов.

<i>Классы опасности отходов</i>	<i>Виды отходов</i>
1. I класс	а) строительный мусор, макулатура, отходы птицефабрик и скотоводческих фабрик
2. II класс	б) зола, керамика, изоляция проводов и кабеле
3. III класс	в) асбестовая пыль, ртутные термометры, конденсаторы и трансформаторы
4. IV класс	г) моторные и промышленные масла, автомобильные фильтры, цементная пыль
	д) отработанные и бракованные аккумуляторы, автопокрышки, свинцовые опилки

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4
в	д	г	а

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: выбирать наиболее рациональные мероприятия при решении проблем обращения с отходами, выбирать технические средства и производственные технологии для реализации процессов сбора, переработки, хранения, транспортирования, захоронения, обезвреживания и утилизации отходов; разрабатывать природоохранные мероприятия с применением малоотходных и безотходных технологий.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Охарактеризуйте понятие промышленных отходов.
2. Охарактеризуйте понятие безотходной технологии.
3. Как происходит термическое обезвреживание отходов?
4. В чем сущность процесса газификации отходов?
5. В чем сущность пиролиза?

Ключи

1.	Промышленные отходы (или отходы производства) – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и не утратившие свои потребительские свойства. К таким отходам можно отнести также отходы потребления – изделия и машины, не утратившие свои потребительские свойства в результате физического и морального износа.
2.	Безотходная технология – это технология производства продукции, при котором все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно в цикле: «сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы» и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормальное функционирование.
3.	Термическое обезвреживание отходов представляет собой предварительное измельчение отходов, а затем сжигание в печах при температуре не ниже 1000 °С. После печей продукты поступают в камеру дожигания при температуре 1200–1400 °С, где достигается полное окисление продуктов неполного сгорания. Затем отходящие газы поступают на очистку, а образовавшийся шлак направляют на захоронение.
4.	Газификация применяется для утилизации твердых и пастообразных углеродосодержащих отходов. Она заключается в переработке отходов при температуре 600–1100 °С с водяным паром, кислородом или углекислым газом. В реакторе поддерживается восстановительная атмосфера, что исключает образование оксидов серы или азота.
5.	Пиролиз – это высокотемпературный процесс. Его проводят при температуре 700–1050 °С в окислительной среде или без доступа воздуха. В литературе приводятся разработки по использованию более высоких температур и применению плазменных технологий до 1700 °С.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками анализа и оценки потенциальной опасности отходов для окружающей среды и выбор варианта их размещения.

Практические задания:

1. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 52-2022. Обращение с отходами I и II класса опасности» определите, какие меры организационного характера необходимо принять для обеспечения

экологически безопасного обращения с отходами I и II класса опасности на этапе их приемки, утилизации, обезвреживания и размещения.

2. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 52-2022. Обращение с отходами I и II класса опасности» определите, какие методы необходимо применить для снижения риска, связанного с хранением отходов I и II класса опасности.

3. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 52-2022. Обращение с отходами I и II класса опасности» определите, какие методы необходимо применить для предотвращения или уменьшения диффузных выбросов в воздух пыли, органических соединений и запахов.

4. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 52-2022. Обращение с отходами I и II класса опасности» определите, какие методы необходимо применить для оптимизации водопотребления, уменьшения объема образующихся сточных вод, предотвращения или сокращения сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, снижения риска загрязнения подземных вод.

5. Используя информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «ИТС 52-2022. Обращение с отходами I и II класса опасности» определите, какие методы необходимо применить для уменьшения выбросов в воздух пыли, органических соединений и пахучих соединений, включая сероводород и аммиак.

Ключи

1.	Меры организационного характера относятся к НДТ-2: контроль характеристик принимаемых отходов; документирование процесса приемки отходов в рамках производственного экологического контроля; внедрение системы управления качеством производимой из отходов продукции или качеством оказываемой услуги по обезвреживанию или размещению отходов; обеспечение раздельного складирования отходов с учетом их последующей утилизации, обезвреживания, размещения; контроль совместимости отходов перед их смешиванием для дальнейшего обращения с ними; обработка поступающих на утилизацию, обезвреживание, размещение отходов.
2.	Методы относятся к НДТ 4: контроль соблюдения параметров вместимости объектов; обеспечение безопасной эксплуатации хранилища; Организация отдельной зоны для хранения и упаковки/распаковки отходов
3.	Методы относятся к НДТ-14: минимизация количества потенциальных диффузных источников эмиссий; выбор и использование надежного оборудования; предотвращение коррозии; предотвращение, организация сбора и очистки эмиссий диффузных (неорганизованных) источников; демпфирование; обслуживание; уборка мест переработки и хранения отходов; программа обнаружения и устранения утечек.
4.	Методы относятся к НДТ-19: управление потреблением воды; создание системы оборотного водоснабжения; использование непроницаемых покрытий.
5.	Методы относятся к НДТ-30: адсорбция; биофильтр; тканевый фильтр; термическое окисление; скруббер

ПК-4. Способен к разработке, внедрению и совершенствованию системы экологического менеджмента в организации.

ПК-4.2. Обеспечивает готовность организации к чрезвычайным ситуациям.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: правовые и нормативные основы готовности организации к чрезвычайным ситуациям; права и обязанности граждан в области защиты от чрезвычайных ситуаций; современные средства поражения, их поражающие факторы и способы защиты от них; поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; методы коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций; порядок оповещения населения о чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.

Тестовые задания закрытого типа:

1. По масштабам последствий чрезвычайные ситуации классифицируются как частные, объектовые, местные, а также... (выберите один вариант ответа)

- а) локальные и федеральные
- б) районные и трансграничные
- в) федеральные и трансконтинентальные
- г) региональные и глобальные
- д) городские и сельские

2. Основными причинами увеличения количества чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является... (выберите один вариант ответа)

- а) опасные природные явления
- б) стихийные бедствия
- в) аварии и техногенные катастрофы
- г) человеческий фактор
- д) экономический фактор

3. Под ликвидацией чрезвычайных ситуаций подразумевается... (выберите один вариант ответа)

- а) проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ при возникновении ЧС
- б) локализация зон чрезвычайной ситуации и прекращение действия характерных для них опасных факторов
- в) организация строительства жилья для пострадавшего населения
- г) оборудование палаточных лагерей
- д) массовая эвакуация

4. При оповещении об угрозе землетрясения на открытой местности необходимо... (выберите один вариант ответа)

- а) быстро занять место в ближайшем овраге, кювете, яме
- б) вбежать в ближайшее здание и укрыться
- в) занять место вдали от зданий и линий электропередач
- г) укрыться в самом высоком здании
- д) укрыться в подвальном помещении

5. Обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления или катастрофы называется... (выберите один вариант ответа)

- а) экстремальной ситуацией
- б) стихийным бедствием
- в) чрезвычайным происшествием
- г) чрезвычайной ситуацией
- д) аварийной ситуацией

Ключи

1.	г
2.	г
3.	а
4.	в
5.	г

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Доза излучения – это величина, используемая для оценки степени воздействия ионизирующего излучения на любые вещества, живые организмы и их ткани. Соотнесите физическую величину излучения с единицами измерения в международной системе единиц (СИ).

<i>Физические величины излучений</i>	<i>Единицы СИ</i>
1. Активность нуклида	а) зиверт
2. Экспозиционная доза излучения	б) джоуль
3. Поглощенная доза излучения	в) рентген
4. Интегральная доза излучения	г) кулон
5. Эквивалентная доза излучения	д) беккерель
	е) грей

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
д	г	е	б	а

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: правильно оценивать радиационную, химическую, инженерную и пожарную обстановку в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Задания закрытого типа (вопросы для опроса):

1. Охарактеризуйте понятие стихийного бедствия.
2. Охарактеризуйте понятие радиационной безопасности.
3. Что такое оценка химической обстановки?
4. Охарактеризуйте понятие инженерной защиты территории.
5. Охарактеризуйте понятие пожарно-технической продукции.

Ключи

1.	Стихийные бедствия — это опасные природные явления геофизического, геологического, атмосферного или биосферного происхождения, которые характеризуются внезапным нарушением жизнедеятельности населения, разрушениями, уничтожением материальных ценностей, травмами и жертвами среди людей. Такие явления могут служить причиной многочисленных аварий и катастроф, появления вторичных поражающих факторов. К стихийным бедствиям относятся землетрясения, извержения вулканов, наводнения, засухи, ураганы, пожары
2.	Радиационная безопасность - это состояние защищенности настоящего и будущего поколения людей от вредного воздействия ионизирующего излучения.
3.	Под оценкой химической обстановки понимают определение масштаба и характера заражения отравляющими и сильнодействующими ядовитыми веществами, анализ, их влияния на деятельность объектов, сил гражданской защиты и населения.
4.	Инженерная защита территорий – это комплекс инженерных сооружений и мероприятий, направленный на предотвращение отрицательного воздействия опасных

	геологических, экологических и других процессов на территорию, здания и сооружения, а также на защиту от их последствий.
5.	Пожарно-техническая продукция – специальная техническая, научно-техническая и интеллектуальная продукция, предназначенная для обеспечения пожарной безопасности, в том числе пожарная техника и оборудование, пожарное снаряжение, огнетушители и огнезащитные вещества, средства специальной связи и управления, программы для электронных вычислительных машин и базы данных, а также иные средства предупреждения и тушения пожаров.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками использования средств индивидуальной и коллективной защиты при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Практические задания:

1. В городе N вследствие ухудшения радиационной обстановки был введен режим повышенной готовности. Какие мероприятия должны быть проведены в этом режиме функционирования?
2. В городе N произошел прорыв гидротехнического сооружения с затоплением нескольких районов. Какие мероприятия будут проводиться для ликвидации чрезвычайной ситуации?
3. При возникновении крупной химической аварии в городе N персонал завода рассредоточили в загородной зоне. Район размещения персонала оказался ближе к городу, чем район размещения эвакуированного населения. Правильно ли это и почему?
4. В городе N произошла чрезвычайная ситуация муниципального характера. Какие мероприятия должны быть проведены в этом режиме функционирования?
5. В результате аварии на АЭС население оказалось в зоне радиационного заражения. Какое средство из аптечки АИ-2 применяется для защиты щитовидной железы от поступления радиоактивного йода?

Ключи

1.	Основные мероприятия режима повышенной готовности: усиление контроля за состоянием окружающей среды, введение круглосуточного дежурства органов управления и сил РСЧС, непрерывный сбор, обработка данных о прогнозируемых ЧС, информирование населения о приемах и способах защиты от ЧС, принятие оперативных мер по предупреждению возникновения и развития ЧС, уточнение планов действий по предупреждению и ликвидации ЧС, приведение сил и средств РСЧС в готовность к реагированию на ЧС, формирование оперативных групп и организация выдвижения их в предполагаемые районы действий, восполнение резервов материальных ресурсов, созданных для ликвидации ЧС, проведение эвакуационных мероприятий.
2.	Мероприятия по ликвидации последствий ЧС выполняются поэтапно. На первом этапе решаются задачи по экстренной защите населения и уменьшению воздействия поражающих факторов (оповещение об опасности, эвакуация из опасных участков, оказание пораженным первой медицинской помощи). На втором этапе основной задачей является выполнение аварийно-спасательных и других неотложных работ (розыск пострадавших, эвакуация из зоны ЧС, оказание первой медицинской и других видов помощи, локализация очага ЧС, укрепление конструкций, угрожающих разрушением, восстановление коммунально-энергетических сетей, линий связи, дорог, мостов, проведение дезинфекции). На третьем этапе решаются задачи по обеспечению жизнедеятельности населения в пострадавших районах (восстановление жилья,

	коммунального обслуживания, снабжение продовольствием).
3.	Правильно. Рабочие и служащие предприятий, продолжающих работу при объявлении эвакуации города, располагаются в ближайшей загородной зоне на расстоянии не более 50 км от городской черты. Такой вид эвакуационных мероприятий называется рассредоточением.
4.	Основные мероприятия режима чрезвычайной ситуации: медицинская разведка района катастрофы, организация ввода сил службы в район поражения, организация работы сил службы по оказанию медицинской помощи пораженным и их эвакуации за пределы очага для последующего лечения, проведение санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий.
5.	В гнезде № 6 аптечки АИ-2 находится радиозащитное средство № 2 – калия йодид (10 таблеток по 0,25 г). Взрослые и дети от двух лет и старше принимают препарат по 0,125 г один раз в день в течение 7 дней с момента выпадения радиоактивных осадков.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме устного экзамена.

Вопросы для экзамена

1. Понятие об экологической безопасности. Уровни экологической безопасности: международный, национальный, региональный, локальный.
2. Приоритеты глобальной экологической безопасности и их значение для формирования политики на национальном и региональном уровнях.
3. Экологические риски и современная экологическая ситуация.
4. Факторы экологического риска и его реципиенты. Естественные и антропогенно-обусловленные факторы риска.
5. Оценка экологического риска. Распространение экологического риска.
6. Современная экологическая ситуация. Экологические бедствия и катастрофы.
7. География экологического неблагополучия. Области экологической безопасности.
8. Общие закономерности воздействия техносферы (промышленных предприятий, автотранспорта, сельского хозяйства).
9. Экологическая схема действующего производства. «Энерго-экологическая цена» продукции.
10. Промышленные отходы. Твердые бытовые отходы. «Неприродные» вещества.
11. Факторы влияния техносферы на окружающую природную среду и их взаимосвязи.
12. Загрязнение атмосферы. Загрязнение атмосферы выбросами электростанций. Выбросы в атмосферу химических предприятий. Загрязнение атмосферы автотранспортом.
13. Загрязнение гидросферы и водная безопасность. Типы загрязнения поверхностных и подземных вод. Экология океанов и «внутренних» морей.
14. Современное экологическое состояние крупнейших промышленных регионов.
15. Радиационная опасность. Захоронение отработанного ядерного топлива.
16. Возможные климатические изменения. Международная торговля выбросами.
17. «Вторичные» экологические угрозы. Повреждение озонового слоя Земли. Фотохимический смог. Кислотные дожди.
18. Экологические проблемы сельского и лесного хозяйства. Состояние пахотных земель.
19. Экологические проблемы лесных массивов.

20. Экологическая политика как целенаправленная деятельность государственных органов по обеспечению экологической безопасности населения, рационального природопользования и охраны природы.

21. Государственное регулирование и контроль природопользования.

22. Основы управления природоохранной деятельностью.

23. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Экологический аудит.

24. Оценка воздействий на окружающую среду.

25. Экономические и административные механизмы управления природопользованием.

26. Формы собственности на природные ресурсы. Соотношение различных форм собственности.

27. Совершенствование оценки природных ресурсов и экономического ущерба от различных видов антропогенных воздействий, их учет в планировании экономического развития.

28. Платежи за природные ресурсы как инструмент экологической политики. Формирование эффективной системы платежей за природные ресурсы и поступлений в бюджеты различного уровня.

29. Экологическое страхование и экологический аудит.

30. Экологическая экспертиза, общественная экологическая экспертиза и ее значение.

31. Экономическая эффективность реализации экологических программ и инвестиционных проектов.

32. Понятие экологической ситуации. Методы исследования региональной экологической ситуации.

33. Благоприятная и не благоприятная экологическая ситуация и факторы ее формирования. Индикаторы экологической ситуации.

34. Природоохранные мероприятия как система эффективного использования и охраны природных ресурсов.

35. Группы природоохранных мероприятий: инженерные, экологические и организационные.

36. Модернизация природоохранного оборудования.

37. Пылеулавливающее оборудование.

38. Аппараты сухой очистки газов от крупной пыли (циклоны).

39. Аппараты мокрой очистки газов (скрубберы).

38. Методы очистки промышленных выбросов от газообразных и парообразных загрязнителей. Их классификация по характеру протекания физико-химических процессов.

39. Промывка выбросов растворителями примесей (абсорбция).

40. Промывка выбросов растворителями реагентов, связывающих примеси химически (хемосорбция).

41. Поглощение газообразных примесей твердыми веществами (адсорбция).

42. Термическая нейтрализация отходящих газов и поглощение примесей с помощью каталитического превращения.

43. Очистка промышленных стоков.

44. Группы способов очистки загрязненных промышленных вод: механические, физические, физико-механические, химические, физико-химические, биологические, комплексные.

45. Чрезвычайные ситуации и их типы. Частные, локальные, местные, территориальные, глобальные чрезвычайные ситуации.

46. Антропогенные (техногенные), природные, природно-антропогенные чрезвычайные ситуации.

47. Социально-политические конфликты, техногенные (технологические) катастрофы, стихийные бедствия, комбинированные чрезвычайные ситуации.

48. Критерии оценки чрезвычайной ситуации: временной, экологический, психологический, политический, экономический, организационно-управленческий.

49. Фазы развития чрезвычайной ситуации. Первичные и вторичные поражающие факторы.

50. Стихийные бедствия и их основные виды: землетрясение, сель и оползень, пожар, сильный ветер (ураган, смерч), обледенение и снегопад, пыльная буря, наводнение, циклон, тайфун, цунами, извержение вулкана.

51. Аварии и катастрофы на пожаровзрывоопасных объектах. Взрывы в угольных шахтах.

52. Пожары лесные, торфяные и нефтяные.

53. Заражение местности сильнодействующими ядовитыми веществами.

54. Радиоактивное заражение местности. Чернобыльская катастрофа. Катастрофа на АЭС «Фукусима».

55. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.

56. Экология и здоровье. Влияние на здоровье загрязняющих веществ.

57. Биологическая безопасность. Генно-модифицированные организмы (ГМО). Инфекции.

58. Лекарственная безопасность.

59. Пищевая безопасность. Биологические загрязнители пищевых продуктов. Химические загрязнители пищевых продуктов.

60. Потребности человека и экологическая безопасность.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 30 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из двух вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.