

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 07.08.2025 10:22:29
Уникальный программный идентификатор:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b492

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

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

«Утверждаю»

И.о. декана факультета пищевых технологий

Соколенко Н. М. _____

«28» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»
для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

направленность (профиль) Экология в сельском хозяйстве и промышленности

Год начала подготовки – 2024

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2024

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 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894 (с изменениями и дополнениями).

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. биол. наук, доцент

доцент кафедры экологии и природопользования _____ **Е.И. Соколова**

ассистент кафедры экологии и природопользования _____ **В.Г. Трофименко**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры экологии и природопользования (протокол № 11 от «20» мая 2024 г.).

Заведующий кафедрой _____ **И.А. Ладыш**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 11 от «20» июня 2024 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 «Техногенные системы и экологический риск» является изучение способов оптимизации функционирования техногенных систем для минимизации отрицательного воздействия на человека, материальную и природную среды.

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний о современных методах исследования эколого-экономических рисков, проведении анализа и о подходах к разработке управленческих решений по снижению рисков, обусловленных природными и техногенными факторами.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний и формирование у студента навыков и умений по характеристике техногенных систем и их взаимодействия с окружающей средой;
- получение теоретических знаний и формирование у студента навыков и умений по оценке экологического риска.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.36) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Основывается на базе дисциплин: «Введение в профессиональную деятельность», «Геоэкология», «Экологический мониторинг и нормирование антропогенной нагрузки», «Охрана окружающей среды».

Дисциплина читается в 7 семестре, поэтому предшествует дисциплинам «Оценка воздействия на окружающую среду», «Управление природопользованием», «Антропогенное влияние на окружающую среду», «Экологически безопасная сельскохозяйственная продукция».

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-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.4. Способен на базе теоретических основ экологии прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей разнообразные природные и антропогенные воздействия; - основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определять возможные ущербы от них; - использовать основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения. <p>Иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; - оценки экологического риска.
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики	ОПК-4.1. Осуществляет мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах и экологический мониторинг окружающей среды	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском; - роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах; - классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методологию

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
			<p>системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.</p> <p>Иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; - оценки экологического риска.
		<p>ОПК-4.2. Владеет нормативно-правовыми документами и регламентами проведения работ в области природопользования и охраны природы</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах; - классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения. <p>Иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; - оценки экологического риска.
		<p>ОПК-4.3. Владеет технологиями защиты окружающей среды, обеспечением эффективности использования малоотходных технологий в производстве, ресурсосберегающим и технологиями</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей разнообразные природные и антропогенные воздействия; - основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определять возможные ущербы от них. <p>Иметь навыки:</p>

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
			<ul style="list-style-type: none"> - характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; - оценки экологического риска.
		<p>ОПК-4.4. Способен к оценке воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы природопользования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском; - роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах; - классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методологию системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом. <p>Иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; - оценки экологического риска.
		<p>ОПК-4.5. Осуществляет разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны природы; знает нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и умеет применять их на практике</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском; - классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методологию системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом. <p>Иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	в т.ч. по семестрам	всего	всего
		7 семестр	9 семестр	-
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	5/180	5/180	5/180	-
Контактная работа, часов:	48	48	18	-
- лекции	20	20	8	-
- практические (семинарские) занятия	28	28	10	-
- лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа, часов	96	96	162	-
Контроль, часов	36	36	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен	-

4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
	Раздел 1. Техногенные системы	6	6	-	21
1.	Тема 1. Окружающая среда как система	2	-	-	7
2.	Тема 2. Влияние техногенных систем на окружающую среду	4	6	-	14
	Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды	8	12	-	55
3.	Тема 3. Источники загрязнения биосферы	2	-	-	13
4.	Тема 4. Последствия загрязнения атмосферы и основные мероприятия по её защите	2	6	-	30
5.	Тема 5. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления	2	2	-	6
6.	Тема 6. Последствия загрязнения гидросферы	-	2	-	-
7.	Тема 7. Очистка промышленных и бытовых сточных вод	2	2	-	6
	Раздел 3. Оценка экологического риска	6	10	-	20
8.	Тема 8. Экологический риск	4	6	-	16
9.	Тема 9. Чрезвычайные и аварийные ситуации	2	4	-	4
	Всего	20	28	-	96
Заочная форма обучения					
	Раздел 1. Техногенные системы	2	3	-	32
1.	Тема 1. Окружающая среда как система	1	-	-	10
2.	Тема 2. Влияние техногенных систем на окружающую среду	1	3	-	22
	Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды	3	4	-	95
3.	Тема 3. Источники загрязнения биосферы	1	1	-	18
4.	Тема 4. Последствия загрязнения атмосферы и основные мероприятия по её защите	-	1	-	55
5.	Тема 5. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления	1	1	-	11
6.	Тема 6. Последствия загрязнения гидросферы	-	1	-	-
7.	Тема 7. Очистка промышленных и бытовых сточных вод	1	-	-	11
	Раздел 3. Оценка экологического риска	3	3	-	35
8.	Тема 8. Экологический риск	2	2	-	28
9.	Тема 9. Чрезвычайные и аварийные ситуации	1	1	-	7
	Всего	8	10	-	162
Очно-заочная форма обучения					

	-	-	-	-	-
--	---	---	---	---	---

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Техногенные системы

Тема 1. Окружающая среда как система

Понятие системы. Причины устойчивости биосферы как системы. Техногенная система. Структура системы. Закон поведения системы. Магнитное поле Земли. Озоновый слой биосферы. Высокое разнообразие организмов в биосфере. Редуцентное звено биосферы. Техногенез. Техносфера.

Тема 2. Влияние техногенных систем на окружающую среду

Изменение границ оптимальных и лимитирующих факторов. Сокращение численности популяций. Изменение характера функционирования экосистем. Влияние человека на функции живого вещества в биосфере. Изменение временного фактора биосферных процессов.

Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды

Тема 3. Источники загрязнения биосферы

Отрасли промышленности и их воздействие. Основные виды антропогенных примесей атмосферы.

Тема 4. Последствия загрязнения атмосферы и основные мероприятия по её защите

Изменение климата. Истощение озонового слоя. Антропогенное воздействие на ближний космос. Кислотные дожди. Классификация выбросов в атмосферу. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу. Снижение токсичности выхлопных газов автотранспорта.

Тема 5. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления

Твердые бытовые отходы и их переработка. Промышленные отходы и их переработка. Радиоактивные отходы: проблемы локализации, консервации, захоронения, переработки.

Тема 6. Последствия загрязнения гидросферы

Способность водоемов к самоочищению. Влияние органических загрязнений на водоем. Влияние фосфатов и нитратов на водоем. Тепловое загрязнение водоемов и его последствия. Нефтяное загрязнение Мирового океана. Борьба с нефтяным загрязнением.

Тема 7. Очистка промышленных и бытовых сточных вод

Очистка стоков от твердых частиц. Очистка сточных вод от маслопродуктов. Очистка сточных вод от растворимых примесей. Очистка сточных вод от органических примесей. Методы уменьшения объема сточных вод. Организация оборотного водоснабжения на предприятии. Очистка бытовых сточных вод. Этапы очистки бытовых сточных вод. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод. Водоохранные зоны.

Раздел 3. Оценка экологического риска

Тема 8. Экологический риск

Основные понятия. Качественная оценка экологической опасности и риска. Количественная оценка риска. Вероятностные характеристики риска. Цена экологического риска. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах. Общая структура анализа экологического риска. Сравнение рисков. Ранжирования экологических проблем по степени риска.

Тема 9. Чрезвычайные и аварийные ситуации

Основные понятия. Масштабы и классификация чрезвычайных и аварийных ситуаций. Фазы развития ЧС на промышленных объектах. Основные причины крупных техногенных аварий и ЧС. Проблема анализа последствий ЧС.

4.3. Перечень тем лекций

		Объем, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
	Раздел 1. Техногенные системы	6	2	-
№ п/п	Тема лекции			
1.	Окружающая среда как техногенная система	2	1	-
2.	Характер и особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду	2	1	-
3.	Воздействие техногенных систем на человека и социальную компоненту среды	2	-	-
	Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды	8	3	-
4.	Отрасли промышленности и их воздействие	2	1	-
5.	Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу	2	-	-
6.	Промышленные отходы и их переработка	2	1	-
7.	Очистка промышленных и бытовых сточных вод	2	1	-
	Раздел 3. Оценка экологического риска	6	3	-
8.	Экологический риск. Основные понятия	2	1	-
9.	Масштабы и классификация чрезвычайных и аварийных ситуаций	2	1	-
10.	Оценка экологической опасности и риска	2	1	-
	Всего	20	8	-

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
	Раздел 1. Техногенные системы	6	3	-
1.	Развитие производительных сил общества и рост численности населения	2	1	-
2.	Основные типы загрязнений и вредных воздействий	2	1	-
3.	Критерии оценки изменения приполюсной среды	2	1	-
	Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды	12	4	-
4.	Последствия загрязнения атмосферы	2	1	-
5.	Снижение токсичности выхлопных газов	2	-	-
6.	Санитарно-защитные зоны	2	-	-
7.	Радиоактивные отходы: проблемы локализации, консервации, захоронения, переработки	2	1	-
8.	Последствия загрязнения гидросферы	2	1	-
9.	Методы уменьшения объема сточных вод. Организация оборотного водоснабжения на предприятии	2	-	-
	Раздел 3. Оценка экологического риска	10	3	-
10.	Фазы развития чрезвычайных ситуаций на промышленных	2	1	-
11.	Основные причины крупных техногенных аварий. Проблема анализа последствий ЧС	2	-	-
12.	Количественная оценка риска	2	1	-
13.	Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах	2	-	-
14.	Общая структура анализа экологического риска.	2	1	-
	Всего	28	10	-

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

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ п/п	Тема курсовой работы (проекта)
1.	Характер и особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду.
2.	Воздействие техногенных систем на человека и социальную компоненту среды.
3.	Фазы развития чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах.
4.	Основные причины крупных техногенных аварий и чрезвычайных ситуаций.
5.	Проблема анализа последствий чрезвычайных ситуаций.
6.	Техногенные системы и техногенная опасность.
7.	Современные научно-методологические подходы к анализу и оценке экологического риска.
8.	Современные научно-методологические подходы к анализу и оценке техногенного риска.
9.	Качественная оценка экологической опасности и риска.
10.	Количественная оценка риска.
11.	Вероятностные характеристики риска.
12.	Цена экологического риска.
13.	Структура полного ущерба как последствий аварий на технических объектах.
14.	Общая структура анализа экологического риска.
15.	Сравнение рисков.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
	Раздел 1. Техногенные системы	1) Сибриков С. Г.	21	32	-
1.	Тема 1. Окружающая среда как система. Техногенные системы	Техногенные системы и	7	10	-
2.	Тема 2. Характер и особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду	экологический риск: учебное пособие; Ярослав. гос. ун-т им.	7	10	-
3.	Тема 3. Воздействие техногенных систем на человека и социальную компоненту среды	П. Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2009. – 156 с.	7	12	-
	Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды	2) Будыкина Т.А., Емельянов С.Г.	55	95	-
4.	Тема 4. Отрасли промышленности и их воздействие на биосферу	Процессы и аппараты защиты гидросферы: учебное пособие для	13	18	-
5.	Тема 5. Основные виды антропогенных примесей атмосферы	студентов высших учебных заведений. –	6	11	-
6.	Тема 6. Последствия загрязнения атмосферы	Москва: Академия, 2010. – 286 с.	6	11	-
7.	Тема 7. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу		6	11	-
8.	Тема 8. Снижение токсичности выхлопных газов автотранспорта		6	11	-
9.	Тема 9. Очистка выбросов в атмосферу		6	11	-
10.	Тема 10. Очистка промышленных и бытовых сточных вод		6	11	-
11.	Тема 11. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления		6	11	-
	Раздел 3. Оценка экологического риска	Сибриков С. Г.	20	35	-
12.	Тема 12. Экологический риск. Основные понятия	Техногенные системы и	4	7	-
13.	Тема 13. Масштабы и классификация чрезвычайных и аварийных ситуаций	экологический риск: учебное пособие; Ярослав. гос. ун-т им.	4	7	-
14.	Тема 14. Ранжирования экологических проблем по степени риска	П. Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2009. – 156 с.	4	7	-
15.	Тема 15. Качественная и количественная оценка экологической опасности и риска		4	7	-
16.	Тема 16. Чрезвычайные и аварийные		4	7	-

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
	ситуации				
Всего			96	162	-

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Окружающая среда как система. Техногенная система	Интерактивная лекция	2
2.	Лекция	Воздействие техногенных систем на человека и социальную компоненту среды	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.	Медведева, С. А. Экология техносферы. Практикум : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / С. А. Медведева, С. С. Тимофеева. – М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. – 200 с.	10
2.	Будыкина Т.А., Емельянов С.Г. Процессы и аппараты защиты гидросферы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – Москва: Академия, 2010. – 286 с.	80
3.	Гривко, Е. В. Экология природно-техногенных систем : учебное пособие / Е. В. Гривко, А. А. Шайхутдинова, М. Ю. Глуховская. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 256 с. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.ru/catalog/product/2171843 (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
4.	Сибриков, С. Г. Техногенные системы и экологический риск: учебное пособие; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль:	Электронный ресурс

	ЯргУ, 2009. – 156 с. – Текст : электронный // Цифровой университет АлтГУ. – URL: https://portal.edu.asu.ru/pluginfile.php (дата обращения: 20.04.2024). – Режим доступа: свободный доступ.	
5.	Лобанов, А. В. Техногенные и экологические риски : лекции по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» / А. В. Лобанов, А. Ф. Степнова. – Москва : МПГУ, 2023. – 104 с. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.ru/catalog/product/2157572 (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Рыков, В.В Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие/ Рыков В.В., Иткин В.Ю. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 192 с.
2.	Тимофеева, С.С. Оценка техногенных рисков: Учебное пособие / С.С. Тимофеева, Е.А. Хамидуллина. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 208 с.
3.	Питулько, В. М. Техногенные системы и экологический риск : учебник / В. М. Питулько, В. В. Кулибаба, В. В. Растоскуев ; под ред. В. М. Питулько. – М. : Академия, 2013. – 352 с.
4.	Техногенные системы и экологический риск (практикум) : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 – "Экология и природопользование" / М. А. Куликова, В. И. Желтухина, А. Г. Ступаков, А. А. Мелентьев ; Белгородский ГАУ. – Майский: Белгородский ГАУ, 2021. – 158 с.

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания находятся в стадии разработки.

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.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki (дата обращения: 20.04.2024).
2.	Министерство природных ресурсов и экологии ЛНР [Электронный ресурс]. URL: https://mpr.lpr-reg.ru/ (дата обращения: 20.04.2024).
3.	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/ (дата обращения: 20.04.2024).

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-301 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных, практических и семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы и учебной практики	Стол одностумбовый – 1 шт., стулья – 2 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., стол лабораторный – 8 шт., стул СЛ – 15 шт., шкаф металлический – 1 шт., стенды – 9 шт., учебно-методическая литература
2.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборатория ауд. Т-301)	Стол одностумбовый – 1 шт., стулья – 14 шт., стол – 2 шт., стол-парта – 2 шт., стул СЛ – 18 шт., стол лабораторный – 8 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., шкаф книжный – 4 шт., стол химический лабораторный – 2 шт., баня водяная – 1 шт., весы ВЛКТ-500 – 1 шт., дистиллятор – 1 шт., иономер – 1 шт., микроскоп «МИКМЕД-5» - 1 шт., нитратомер НМ002 – 10 шт., холодильник «Норд» – 1 шт., шкаф сушильный СНОЛ – 1 шт., концентратомер – 3 шт., весы лабораторно-технические с набором гирь – 1 шт., набор ареометров – 1 шт., психометр – 4 шт., печь СВЧ – 1 шт., шкаф для хранения реактивов – 1 шт., электропечка – 1 шт., эксикатор стеклянный – 2 шт., демонстрационные материалы (стенды, плакаты), гербарий, учебно-методическая литература

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
Введение в профессиональную деятельность, Геоэкология, Экологический мониторинг и нормирование антропогенной нагрузки, Охрана окружающей среды, Оценка воздействия на окружающую среду, Управление природопользованием, Антропогенное влияние на окружающую среду, Экологически безопасная сельскохозяйственная продукция	Кафедра экологии и природопользования	Согласовано

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) «Техногенные системы и экологический риск»

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в сельском хозяйстве и промышленности

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2024

Луганск, 2024

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-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.4. Способен на базе теоретических основ экологии прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей разнообразные природные и антропогенные воздействия; - основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском;	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определять возможные ущербы от них;	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен

Код контро-лируемо й компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) дисциплины	Наименование оценочного средства	
				- использовать основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения;	рискразделов дисциплины		
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: - навыками характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; - навыками оценки экологического риска.	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска	Практические задания	Экзамен
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны	ОПК-4.1. Осуществляет мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах и экологический	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском; - роль техногенных систем в развитии природы и общества,	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска	Тесты закрытого типа	Экзамен

Код контро-лируемо й компетенции	Формулировка контролируемой компетенции нормами профессионально й этики	Индикаторы достижения компетенции окружающей среды	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
				анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах;			
				- классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий;			
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - использовать методологию системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: - навыками характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; - навыками оценки экологического риска.	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска	Практические задания	Экзамен

Код контро-лируемо	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов	Наименование оценочного средства	
		ОПК-4.2. Владеет нормативно-правовыми документами и регламентами проведения работ в области природопользования и охраны природы	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах; - классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий;	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска		
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - использовать основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения;	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска		
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: - навыками характеристики техногенных систем, их	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2.		

Код контро-лируемо й компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) дисциплины	Наименование оценочного средства	
				взаимодействия с окружающей средой; - навыками оценки экологического риска.	Безопасность человека и окружающей среды		
					Раздел 3. Оценка экологического риска		
		ОПК-4.3. Владеет технологиями защиты окружающей среды, обеспечением эффективности использования малоотходных технологий в производстве, ресурсосберегающими технологиями	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей разнообразные природные и антропогенные воздействия; - основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском;	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска		
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определять	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды		

Код контро-лируемо й компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов	Наименование оценочного средства	
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: - навыками характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; - навыками оценки экологического риска.	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска		
		ОПК-4.4. Способен к оценке воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы природопользования	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском; - роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах; - классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска		

Код контро-лируемо й компе-	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения контроля и ограничения их воздействий;	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - использовать методологию системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска		
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: - навыками характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; - навыками оценки экологического риска.	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска		
		ОПК-4.5. Осуществляет разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском;	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды		

Код контро-лируемо й компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) дисциплин	Наименование оценочного средства	
		предоставляет нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользова	компетенции	- классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий;	Раздел 3. Оценка экологического риска		
		ния в заповедном деле и умеет применять их на практике	Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - использовать методологию системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска		
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: - навыками характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой.	Раздел 1. Техногенные системы Раздел 2. Безопасность человека и окружающей среды Раздел 3. Оценка экологического риска		

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, 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	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности.	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.		Задание выполнено в полном объеме.	
	Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.			Оценка «Хорошо» (4)	
	Продемонстрировано 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.	Курсовая работа	Самостоятельная творческая работа студента, в рамках которой происходит овладение методами современных научных исследований, углублённое изучение какой-либо проблемы, темы, раздела дисциплины (включая изучение литературы).	Тематика курсовых работ	В работе и на ее защите показаны глубокие знания темы, умение выделить главное, сформулировать выводы, владение навыками творческого подхода по использованию и самостоятельного анализа современных аспектов проблемы. Обобщены фактические материалы, сделаны интересные выводы и предложены направления решения исследуемой проблемы. Правильно, в соответствии с требованиями оформлена работа. При необходимости представлен презентационный материал.	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Все задания выполнены в полном объеме.	
				В работе и на ее защите показано полное знание материала, умение выделить главное, всесторонне осветить вопросы темы, но проявлено недостаточно творческое отношение к работе, имеются незначительные ошибки в её оформлении. Все задания выполнены в полном объеме.	Оценка «Хорошо» (4)
				В работе и на ее защите правильно раскрыты основные вопросы избранной темы, показаны знания темы, но наблюдаются затруднения в логике изложения материала, допущены те или иные неточности, умение выделить главное в полной мере не проявлено, работа оформлена с ошибками. Задания выполнены не в полном объеме.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Курсовая работа не выполнена.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
5.	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	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.</p>	
				<p>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.</p>	<p>Оценка «Удовлетворительно» (3)</p>
				<p>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.</p>	<p>Оценка «Неудовлетворительно» (2)</p>

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 и устного опроса.

ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

ОПК-2.4. Способен на базе теоретических основ экологии прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей разнообразные природные и антропогенные воздействия; основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском.

Тестовые задания закрытого типа

1. Природные и техногенные системы в основном являются... (выберите один вариант ответа)

- а) закрытыми
- б) открытыми
- в) открытыми и закрытыми
- г) природные – открытыми; техногенные – закрытыми
- д) природные – закрытыми; техногенные – открытыми

2. Назовите верное утверждение: (выберите один вариант ответа)

- а) пределы изменений системы на входе и выходе не зависят от размеров системы
- б) пределы изменений системы на входе и выходе зависят от размеров системы: чем она меньше, тем меньше зависимость от внешних факторов
- в) пределы изменений системы на входе и выходе зависят от размеров системы: чем она больше, тем меньше зависимость от внешних частей
- г) система не зависит от внешних факторов
- д) пределы изменений системы на входе и выходе зависят от размеров системы: чем она больше, тем больше зависимость от внешних факторов

3. Принцип Ле Шателье - Брауна: (выберите один вариант ответа)

- а) при внешнем воздействии, выводящем экосистему (биосферу) из состояния устойчивого равновесия, оно (равновесие) смещается в том направлении, при котором эффект внешнего воздействия ослабляется
- б) при внешнем воздействии, выводящем экосистему (биосферу) из состояния устойчивого равновесия, оно (равновесие) смещается в том направлении, при котором эффект внешнего воздействия усиливается

- в) внешнее воздействие не может вывести экосистему (биосферу) из состояния устойчивого равновесия
- г) изменение природной системы в среднем на 1% выводит ее из состояния динамического равновесия
- д) изменение природной системы в среднем на 10% выводит ее из состояния динамического равновесия

4. Мера ожидаемой неудачи или неблагополучия в деятельности, опасность наступления для окружающей среды или здоровья человека неблагоприятных последствий, называется... (выберите один вариант ответа)

- а) фактор опасности
- б) ущерб
- в) опасность
- г) риск
- д) чрезвычайная ситуация

5. Фактические или возможные потери и ухудшение природной среды вследствие изменения деятельности человека (или общества) - это: (выберите один вариант ответа)

- а) ущерб
- б) риск
- в) опасность
- г) фактор опасности
- д) чрезвычайная ситуация

Ключи

1.	б
2.	в
3.	а
4.	г
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Развитие экономики, промышленности требуют большого внимания к вопросам оценки и ранжирования экологических проблем по степени риска. Соотнесите указанные экологические проблемы с соответствующей степенью риска.

<i>Степень риска</i>	<i>Проблемы</i>
1. Проблемы средней и высокой степени совокупного риска	а) Продовольственная проблема
2. Проблемы высокой степени медицинского риска и малой степени экологического и экономического рисков	б) Истончение озонового слоя
3. Проблемы малой степени медицинского риска и высокой степени экологического и экономического рисков:	в) Загрязнение воздуха помещений радоном
4. Проблемы малой - средней степени совокупного риска	г) Загрязнение поверхностных вод
5. Проблемы малой - средней степени риска различных типов	д) Действующие свалки опасных отходов
	е) Аварийные выбросы токсичных веществ

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
б	в	г	д	е

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определять возможные ущербы от них; использовать основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Охарактеризуйте понятие техногенная система.
2. Приведите классификацию техногенных систем по отраслям промышленности.
3. Что относится к социально-экономическому ущербу?
4. Что такое риск?
5. Что такое ущерб?

Ключи

1.	Техногенная система – это упорядоченная материально-энергетическая совокупность природных объектов и технических сооружений. Она существует и управляется человеком как единое целое за счет взаимодействия, распределения и перераспределения имеющихся, поступающих извне и продуцируемых этой системой веществ, энергии и информации.
2.	Добывающие, энергетические, перерабатывающие, транспортные, сельскохозяйственные и другие.
3.	Затраты в области здравоохранения и социального обеспечения в связи с ростом заболеваемости; затраты на сохранение рекреационных ресурсов; потери вследствие миграции, вызванной ухудшением качества среды.
4.	Риск – это мера ожидаемой неудачи или неблагоприятия в деятельности, опасность наступления для окружающей среды или здоровья человека неблагоприятных последствий.
5.	Ущерб – это фактические или возможные потери и ухудшение природной среды вследствие изменения деятельности человека (или общества).

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; навыками оценки экологического риска.

Практические задания:

1. Как называется такая чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадало не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет не более 1 тыс. минимальных размеров оплаты труда (МРОТ) на день возникновения ЧС и зона ее не выходит за пределы территории объекта производственного или социального назначения?
2. Определите уровень состояния природной среды, при котором наблюдается лишь фоновое антропогенное воздействие; биомасса максимальна, биологическая продуктивность минимальна.

3. Определите для какого региона характерны следующие особенности распределения численности населения: высокая плотность, слабый прирост населения?
4. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 0,3 мкм; группа пыли по дисперсности IV; эффективность работы аппарата 80 %.
5. Установите минимальный размер санитарно-защитной зоны при I классе опасности предприятия.

Ключи

1.	Локальная
2.	Естественное состояние
3.	Европа
4.	Класс пылеуловителя I
5.	Минимальный размер санитарно-защитной зоны в данном случае 1000 м.

ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики

ОПК-4.1. Осуществляет мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах и экологический мониторинг окружающей среды

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском; роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах; классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий;

Тестовые задания закрытого типа

1. Ситуация в окружающей среде, в которой при определенных условиях возможно возникновение нежелательных событий, явлений или процессов, воздействие которых на человека и окружающую среду может привести к отклонению здоровья человека от среднестатистического значения, ухудшению состояния окружающей среды – это... (выберите один вариант ответа)

- а) опасность
- б) риск
- в) ущерб
- г) фактор опасности
- д) чрезвычайная ситуация

2. Состояние, при котором в результате возникновения ее источника на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей среде, называется... (выберите один вариант ответа)

- а) опасность
- б) риск
- в) чрезвычайная ситуация

- г) фактор опасности
- д) ущерб

3. Чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадало не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет не более 1 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС и зона ее не выходит за пределы территории объекта производственного или социального назначения, называется... (выберите один вариант ответа)

- а) локальная
- б) местная
- в) территориальная
- г) региональная
- д) глобальная

4. Сколько условных типовых фаз проходят в своем развитии чрезвычайные ситуации, в том числе и аварии на промышленных объектах? (выберите один вариант ответа)

- а) 2
- б) 4
- в) 3
- г) 5
- д) 7

5. Назовите уровень состояния природной среды, при котором скорость восстановительных процессов выше или равна скорости нарушения природной среды; биологическая продуктивность выше, чем в естественном состоянии, биомасса начинает снижаться: (выберите один вариант ответа)

- а) равновесное состояние
- б) кризисное состояние
- в) нормальное состояние
- г) критическое состояние
- д) продуктивное состояние

Ключи

1.	а
2.	в
3.	а
4.	г
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Загрязнение окружающей среды – это любое внесение в ту или иную экосистему несвойственных ей живых или неживых компонентов, физических или структурных изменений, прерывающих или нарушающих процессы круговорота и обмена веществ, потоки энергии и информации с непереносимыми последствиями в форме снижения продуктивности или разрушения данной экосистемы. Соотнесите указанные типы загрязнений с их примерами.

<i>Типы загрязнений</i>	<i>Примеры загрязнений</i>
1. Физические	а) шум и вибрация

загрязнения	
2. Химические загрязнения	б) рекультивация
3. Биологические загрязнения	в) выбросы в воздух от промышленных предприятий
4. Эстетический вред	г) изменения биоценозов из-за внедрения новых растительных или животных видов
	д) нарушение естественной среды грубой урбанизацией или малопривлекательными постройками

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4
а	в	г	д

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать методологию системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Какие критерии оценки качества атмосферного воздуха?
2. Назовите критерии оценки качества водных объектов.
3. Какие существуют критерии оценки качества почвы?
4. Какие существуют критерии оценки качества растительности?
5. Какие существуют критерии состояния животного мира?

Ключи

1.	Критериями оценки качества атмосферного воздуха являются критические нагрузки (максимальные значения выпадений) и критические уровни загрязняющих веществ (максимальная концентрация). Параметры устанавливаются для наземной растительности, лесных и водных экосистем по веществам: NO ₂ , SO ₂ , HF, кислоты, щелочи.
2.	Для водных объектов критериями являются химические и биологические показатели. Химические показатели – концентрации наиболее опасных токсикантов, в том числе обладающих свойствами аккумуляции. Биологические показатели – характеристики развития фито-, зоопланктона, зообентоса, запасов ихтиофауны, степень эвтрофикации водоемов.
3.	В оценке состояния почв основными критериями экологического неблагополучия являются показатели физической деградации почв, химического и биологического загрязнения. Величины параметров устанавливают для следующих показателей: площадь земель, выведенных из сельскохозяйственного оборота; степень нарушения гумусового горизонта; изменение уровня грунтовых вод; радиоактивное загрязнение; превышение ПДК для химических веществ.
4.	Критерии оценки состояния растительности: уменьшение биологического разнообразия; снижение плотности популяций видов-индикаторов; изменение площади лесов; уменьшение запасов древесины; процент поврежденных деревьев; площадь посевов, пораженных вредителями; уменьшение ареалов редких видов.
5.	Критерии состояния животного мира: уменьшение биологического разнообразия; снижение плотности популяций видов-индикаторов, снижение численности охотничье-промысловых видов.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; навыками оценки экологического риска.

Практические задания:

1. Как называется такая чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадало свыше 10, но не более 50 человек либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 100, но не более 300 человек. К местной относится ЧС, материальный ущерб при которой составляет свыше 1 тыс., но не более 5 тыс. МРОТ на день возникновения ЧС, и зона ЧС не выходит за пределы населенного пункта, города, района?
2. Определите уровень состояния природной среды, при котором скорость восстановительных процессов выше или равна скорости нарушения природной среды; биологическая продуктивность выше, чем в естественном состоянии, биомасса начинает снижаться.
3. Определите, для какого региона характерны следующие особенности распределения численности населения: низкая плотность, слабый прирост населения?
4. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 2 мкм; группа пыли по дисперсности III; эффективность работы аппарата 50 %.
5. Установите минимальный размер санитарно-защитной зоны при II классе опасности предприятия.

Ключи

1.	Местная.
2.	Равновесное состояние.
3.	Сибирь и Северная Америка.
4.	Класс пылеуловителя II
5.	Минимальный размер санитарно-защитной зоны в данном случае 500 м.

ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики

ОПК-4.2. Владеет нормативно-правовыми документами и регламентами проведения работ в области природопользования и охраны природы

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах; классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий.

Тестовые задания закрытого типа

1. Укажите особенности распределения численности населения в Европе: (выберите один вариант ответа)
 - а) высокая плотность, слабый прирост населения
 - б) низкая плотность, слабый прирост населения
 - в) низкая плотность, быстрый прирост населения
 - г) высокая плотность, быстрый прирост населения
 - д) низкая плотность

2. Укажите особенности распределения численности населения в Центральной Америке, Африке, Востоке: (выберите один вариант ответа)

- а) низкая плотность, слабый прирост населения
- б) низкая плотность, быстрый прирост населения
- в) высокая плотность, слабый прирост населения
- г) высокая плотность, быстрый прирост населения
- д) высокая плотность

3. Тератогенные факторы – это: (выберите один вариант ответа)

- а) химические вещества и физические факторы среды, воздействие которых на живые организмы вызывает появление мутаций
- б) это вещества, способные вызывать в живых организмах злокачественные новообразования
- в) группа веществ вызывает пороки индивидуального развития и уродства у потомков
- г) факторы, замедляющие или останавливающие нормальное течение естественных биологических или биохимических процессов в организме отдельного человека или группы людей
- д) химические вещества

4. Чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадало свыше 10, но не более 50 человек либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 100, но не более 300 человек; материальный ущерб при которой составляет свыше 1 тыс., но не более 5 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС, и зона ЧС не выходит за пределы населенного пункта, города, района, называется... (выберите один вариант ответа)

- а) местная
- б) локальная
- в) территориальная
- г) региональная
- д) глобальная

5. Назовите степень поражения (D) объекта при объеме разрушений 30-50 %: (выберите один вариант ответа)

- а) $< 0,2$
- б) $0,5-0,8$
- в) $0,2-0,5$
- г) $> 0,8$
- д) 1

Ключи

1.	а
2.	б
3.	в
4.	а
5.	б

6. Прочитайте текст и установите соответствие

По скорости нарастания изменений (деградации) выделяют четыре класса динамики экосистем. Соотнесите указанные классы динамики экосистем со скоростью изменений.

<i>Классы динамики экосистем</i>	<i>Скорость изменений площади</i>
----------------------------------	-----------------------------------

1. Стабильные и слабые динамичные	а) 0,01% в год
2. Умеренно-динамичные	б) 0,5% в год
3. Средне-динамичные	в) 1,0-2,0% в год
4. Сильно-динамичные	г) 2,0-3,0% в год
	д) 3,0-4,0% в год

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4
б	в	г	д

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Что такое количественная оценка риска?
2. Перечислите методологические подходы к оценке риска.
3. Назовите нормативные уровни экологического риска.
4. Что такое тератогенные факторы?
5. Что такое мутагенные факторы?

Ключи

1.	Количественная оценка риска – это отношение неблагоприятных последствий к их возможному числу за определенный период времени.
2.	Инженерный, метод моделей, экспертный метод, социологический метод
3.	Приемлемый риск, предельно допустимый риск, пренебрежимый риск, фоновый риск
4.	Эта группа веществ вызывает пороки индивидуального развития и уродства у потомков. Загрязнители этой группы могут менять генотип организма в целом, отдельных групп клеток и органов и не изменять генотип организма.
5.	К ним относятся химические вещества и физические факторы среды, воздействие которых на живые организмы вызывает появление мутаций. К ним относят пестициды, азотистые удобрения, тяжелые металлы, некоторые лекарства, вирусы, бактерии. Мутагены способны проникать в клетки и поражать их генетический аппарат (ДНК).

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; навыками оценки экологического риска.

Практические задания:

1. Как называется такая чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадало свыше 50, но не более 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 300, но не более 500 человек. К территориальной относится ЧС, материальный ущерб при которой составляет свыше 5 тыс., но не более 0,5 млн. МРОТ на день возникновения ЧС. Зона ее не выходит за пределы субъекта РФ?
2. Определите уровень состояния природной среды, при котором антропогенные нарушения превышают по скорости естественные восстановительные процессы, но при этом сохраняется естественный характер экосистем; биомасса снижается, биологическая продуктивность резко повышена.

3. Определите для какого региона характерны следующие особенности распределения численности населения: низкая плотность, быстрый прирост населения?
4. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 4 мкм; группа пыли по дисперсности II; эффективность работы аппарата 80 %.
5. Установите минимальный размер санитарно-защитной зоны при V классе опасности предприятия.

Ключи

1.	Территориальная.
2.	Кризисное состояние.
3.	Центральная Америка, Африка, Восток
4.	Класс пылеуловителя III
5.	Минимальный размер санитарно-защитной зоны в данном случае 50 м.

ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики

ОПК-4.3. Владеет технологиями защиты окружающей среды, обеспечением эффективности использования малоотходных технологий в производстве, ресурсосберегающими технологиями

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей разнообразные природные и антропогенные воздействия; основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском.

Тестовые задания закрытого типа

1. Назовите уровень состояния природной среды, при котором наблюдается лишь фоновое антропогенное воздействие; биомасса максимальна, биологическая продуктивность минимальна: (выберите один вариант ответа)

- а) кризисное состояние
- б) равновесное состояние
- в) естественное состояние
- г) критическое состояние
- д) продуктивное состояние

2. Назовите уровень состояния природной среды, при котором антропогенные нарушения превышают по скорости естественные восстановительные процессы, но при этом сохраняется естественный характер экосистем; биомасса снижается, биологическая продуктивность резко повышена: (выберите один вариант ответа)

- а) кризисное состояние
- б) катастрофическое состояние
- в) естественное состояние
- г) критическое состояние
- д) продуктивное состояние

3. Укажите, сколько в настоящее время можно выделить методологических подходов к оценке риска: (выберите один вариант ответа)

- а) 4

- б) 3
- в) 5
- г) 2
- д) 7

4. Укажите процентное содержание серы в таком топливе как уголь: (выберите один вариант ответа)

- а) 0,3–0,9
- б) 0,4–0,5
- в) 1,5–2,5
- г) 0,2–0,7
- д) 1–2

5. Конвенция об охране озонового слоя была принята... (выберите один вариант ответа)

- а) в 1985 г.
- б) в 1987 г.
- в) в 1992 г.
- г) в 1997 г.
- д) в 2001 г.

Ключи

1.	в
2.	а
3.	а
4.	г
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Биологическое разнообразие является основой жизни на Земле, одним из важнейших жизненных ресурсов. Соотнесите указанные термины биоразнообразия с их характеристиками.

<i>Термин</i>	<i>Характеристики</i>
1. Биологическое разнообразие	а) Вытеснение естественных видов интродуцированными экзотическими видами
2. Генетическое разнообразие	б) Все виды растений, животных, микроорганизмов, а также экосистемы и экологические процессы, частью которых они являются
3. Видовое разнообразие	в) Объем генетической информации, содержащейся в генах организмов, населяющих Землю
4. Разнообразие экосистем	г) Разнообразие видов живых организмов, обитающих на Земле
	д) Касается различных сред обитания, биотических сообществ и экологических процессов в биосфере

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4
б	в	г	д

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определять возможные ущербы от них.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. На какие группы можно разделить все виды ущерба?
2. Назовите виды исчислимого ущерба.
3. Что относится к социально-экономическому ущербу?
4. Назовите виды условно-исчислимого ущерба.
5. Что включает в себя социальный ущерб?

Ключи

1.	Исчисляемые (стоимостные, или натуральные) и условно-исчисляемые (практически не поддающиеся количественной оценке).
2.	Исчисляемый ущерб делится на экономический и социально-экономический.
3.	К социально-экономическому ущербу относятся: затраты в области здравоохранения и социального обеспечения в связи с ростом заболеваемости; затраты на сохранение рекреационных ресурсов; потери вследствие миграции, вызванной ухудшением качества среды.
4.	Социальный и экологический.
5.	К социальному ущербу относятся: эстетический вред от деградации ландшафтов; рост смертности, патологических изменений в организме людей; психологический ущерб вследствие неудовлетворенности населения качеством среды.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; навыками оценки экологического риска.

Практические задания:

1. Как называется такая чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадало свыше 50, но не более 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 0,5, но не более 5 млн. МРОТ на день возникновения ЧС и ее зона охватывает территорию двух субъектов РФ.
2. Определите уровень состояния природной среды, при котором в результате действия человека происходит обратимая замена прежде существовавших экосистем на менее продуктивные экосистемы; биомасса имеет минимальную величину и снижается.
3. Определите для какого региона характерны следующие особенности распределения численности населения: высокая плотность, быстрый прирост населения?
4. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 8 мкм; группа пыли по дисперсности II; эффективность работы аппарата 95 %.
5. Установите минимальный размер санитарно-защитной зоны при III классе опасности предприятия.

Ключи

1.	Региональная
2.	Критическое состояние
3.	Индия, Китай, Юго-Восточная Азия
4.	Класс пылеуловителя IV

5.	Минимальный размер санитарно-защитной зоны в данном случае 300 м
----	--

ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики

ОПК-4.4. Способен к оценке воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы природопользования

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском; роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах; классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий.

Тестовые задания закрытого типа

1. Любая вещественно-энергетическая или концептуальная совокупность взаимосвязанных составляющих элементов, объединенных прямыми и обратными связями в единое целое – это: (выберите один вариант ответа)

- а) система
- б) элементы
- в) структура
- г) объект

2. Отличительной чертой любой живой системы является... (от организма до биосферы в целом)? (выберите один вариант ответа)

- а) способность к самовосстановлению
- б) то, что любая система является закрытой
- в) интенсивный обмен веществ и энергии
- г) зависимость системы от внешних частей

3. Изменение природной системы в среднем на 1% выводит ее из состояния динамического равновесия. Как называется это правило? (выберите один вариант ответа)

- а) правило одного процента
- б) принцип Ле Шателье - Брауна
- в) правило внутреннего динамического равновесия
- г) правило константности количества живого вещества

4. Способность противостоять угрозам по отношению к жизни, здоровью, благополучию, основным правам человека, источникам жизнеобеспечения, природным ресурсам, социальному порядку – это... (выберите один вариант ответа)

- а) безопасность
- б) риск
- в) ущерб
- г) опасность

5. Состояние, при котором в результате возникновения ее источника на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб

имуществу населения, народному хозяйству и окружающей среде, называется...

(выберите один вариант ответа)

- а) техногенная чрезвычайная ситуация
- б) опасность
- в) ущерб
- г) риск

Ключи

1.	а
2.	а
3.	а
4.	а
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие

В настоящее время можно выделить четыре методологических подхода к оценке риска. Соотнесите указанные методологические подходы к оценке риска с их характеристиками.

<i>Методологические подходы к оценке риска</i>	<i>Характеристики</i>
1. Инженерный	а) Отношение неблагоприятных последствий к их возможному числу за определенный период времени
2. Метод моделей	б) Расчет частот, вероятностный анализ безопасности
3. Экспертный метод	в) Основан на построении возможных взаимодействий вредных факторов на отдельного человека, социальные и профессиональные группы
4. Социологический метод	г) Когда вероятность событий определяется на основе мнения экспертов
	д) Когда вероятность событий определяется на основе социологического опроса населения

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4
б	в	г	д

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать методологию системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Что такое безопасность?
2. Охарактеризуйте понятие опасность.
3. Приведите классификацию факторов опасности по источнику.
4. Перечислите экономические и социальные угрозы.
5. Перечислите экологические угрозы.

Ключи

1.	Безопасность – это способность противостоять угрозам по отношению к жизни, здоровью, благополучию, основным правам человека, источникам жизнеобеспечения, природным ресурсам, социальному порядку.
2.	Опасность – ситуация в окружающей среде, в которой при определенных условиях возможно возникновение нежелательных событий, явлений или процессов, воздействие которых на человека и окружающую среду может привести к следующим последствиям: - отклонение здоровья человека от среднестатистического значения; - ухудшение состояния окружающей среды.
3.	Военные угрозы, экономические и социальные угрозы, экологические угрозы
4.	Экономические и социальные угрозы: нищета, голод, спад экономического развития, дестабилизация перемещения капитала, чрезмерный рост населения и урбанизация, массовая миграция населения, манипуляции с генофондом.
5.	Экологические угрозы: изменение состава атмосферы и его последствия; Загрязнение континентальных водоемов, океанов и прибрежных акваторий; уменьшение площади лесов; увеличение площади пустынь; эрозия почвы и уменьшение плодородия земель; опасные выбросы загрязнений; производство, перевозка и применение токсичных веществ и материалов; передача опасных технологий и экспорт опасных отходов в развивающиеся страны

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой; навыками оценки экологического риска.

Практические задания:

1. Как называется такая чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадало свыше 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 млн. МРОТ на день возникновения ЧС и ее зона выходит за пределы более чем двух субъектов РФ?
2. Определите уровень состояния природной среды, при котором наблюдается трудно обратимый процесс закрепления малопродуктивной экосистемы; биомасса и биологическая продуктивность имеют минимальные величины.
3. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 20 мкм; группа пыли по дисперсности I; эффективность работы аппарата 99 %.
4. Как называются пылеуловители, которые относят к аппаратам центробежного действия, которые одновременно с перемещением воздуха очищают его от фракций пыли, крупнее 5 мкм, обладающие большой компактностью, так как вентилятор и пылеуловитель совмещены в одном агрегате?
5. Установите минимальный размер санитарно-защитной зоны при IV классе опасности предприятия.

Ключи

1.	Федеральная.
2.	Катастрофическое состояние.
3.	Класс пылеуловителя V
4.	Ротационные пылеуловители.
5.	100 м.

ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики

ОПК-4.5. Осуществляет разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны природы; знает нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и умеет применять их на практике

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные положения современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском; классификацию наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий.

Тестовые задания закрытого типа

1. Опасное природное явление, авария или опасное техногенное происшествие, широко распространенная инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также применение современных средств поражения, в результате чего произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация, называется... (выберите один вариант ответа)

- а) источник чрезвычайной ситуации
- б) техногенная чрезвычайная ситуация
- в) риск
- г) ущерб

2. Назовите уровень состояния природной среды, при котором в результате действия человека происходит обратимая замена прежде существовавших экосистем на менее продуктивные экосистемы; биомасса имеет минимальную величину и снижается: (выберите один вариант ответа)

- а) критическое состояние
- б) кризисное состояние
- г) катастрофическое состояние
- д) продуктивное состояние

3. Назовите уровень состояния природной среды, при котором наблюдается трудно обратимый процесс закрепления малопродуктивной экосистемы; биомасса и биологическая продуктивность имеют минимальные величины: (выберите один вариант ответа)

- а) катастрофическое состояние
- б) кризисное состояние
- г) критическое состояние
- д) продуктивное состояние

4. Назовите уровень состояния природной среды, в результате которого наблюдается необратимая потеря биологической продуктивности; биомасса стремится к нулю: (выберите один вариант ответа)

- а) состояние коллапса
- б) кризисное состояние
- г) критическое состояние
- д) катастрофическое состояние

5. Согласно медико-социальной классификации экологическая обстановка классифицируется следующим образом: (выберите один вариант ответа)

- а) относительно удовлетворительная, напряженная, критическая, кризисная, катастрофическая
- б) удовлетворительная, напряженная, кризисная, катастрофическая
- в) состояние коллапса, кризисное состояние, критическое состояние, катастрофическое состояние
- г) коллапс, кризис, критическое состояние, катастрофическое состояние

Ключи

1.	а
2.	а
3.	а
4.	а
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Экологический риск характеризуется определенными нормативными уровнями.

Соотнесите указанные нормативные уровни экологического риска с их характеристиками.

<i>Нормативные уровни экологического риска</i>	<i>Характеристики</i>
1. Приемлемый риск	а) Риск, который оправдан экологически, экономически и социально
2. Предельно допустимый риск	б) Повторяемость неблагоприятных воздействий
3. Пренебрежимый риск	в) Максимальный уровень приемлемого риска
4. Фоновый риск	г) Минимальный уровень приемлемого риска (1% предельно допустимого риска)
	д) Риск, обусловленный наличием природных эффектов и социальной среды

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
а	в	г	д	е

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать методологию системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Что такое источник чрезвычайной ситуации?
2. Перечислите виды чрезвычайных ситуаций по происхождению.
3. Перечислите виды чрезвычайных ситуаций по масштабам распространения и тяжести последствий.
4. Что такое авария?
5. Назовите типы аварий на промышленных объектах.

Ключи

1.	Источник чрезвычайной ситуации - это опасное природное явление, авария или опасное техногенное происшествие, широко распространенная инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также применение современных средств поражения, в результате чего произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация.
2.	По происхождению чрезвычайные ситуации можно подразделять на ситуации техногенного, антропогенного и природного характера.
3.	По масштабам распространения и тяжести последствий чрезвычайные ситуации подразделяются на группы: локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные.
4.	Авария – это чрезвычайное событие, которое возникает по конструктивным, производственным, технологическим и эксплуатационным причинам, а также в результате случайных внешних воздействий. Оно заключается в повреждении, выходе из строя, разрушении технических устройств и сооружений.
5.	Типы аварий на промышленных объектах: 1) химически опасные; 2) радиационно-опасные; 3) биологически опасные; 4) пожароопасных и взрывоопасные; 5) гидродинамические.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками характеристики техногенных систем, их взаимодействия с окружающей средой.

Практические задания:

1. Как называется такая чрезвычайная ситуация, поражающие факторы которой выходят за пределы РФ, либо ЧС, произошедшая за рубежом и затрагивающая территорию РФ?
2. Определите уровень состояния природной среды, в результате которого наблюдается необратимая потеря биологической продуктивности; биомасса стремится к нулю.
3. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 0,3 мкм; группа пыли по дисперсности V; эффективность работы аппарата 80–99 %.
4. Как называются пылеуловители, которые относят к аппаратам центробежного действия и отличительная особенность которых – высокая эффективность очистки газа от тончайших фракций пыли (< 3–5 мкм), что позволяет им в отдельных случаях конкурировать с фильтрами?
5. Определите к какому классу по степени активности относятся радиоактивные отходы удельная активность которых превышает $3,7 \cdot 10^{13}$ Бк/м.

Ключи

1.	Трансграничная
2.	Состояние коллапса
3.	Класс пылеуловителя V
4.	Вихревые пылеуловители
5.	Высокорadioактивные отходы

Оценочные средства для курсовой работы

Примерные темы курсовых работ:

1. Характер и особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду.
2. Воздействие техногенных систем на человека и социальную компоненту среды.
3. Фазы развития чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах.
4. Основные причины крупных техногенных аварий и чрезвычайных ситуаций.
5. Проблема анализа последствий чрезвычайных ситуаций.
6. Техногенные системы и техногенная опасность.
7. Современные научно-методологические подходы к анализу и оценке экологического риска.
8. Современные научно-методологические подходы к анализу и оценке техногенного риска.
9. Качественная оценка экологической опасности и риска.
10. Количественная оценка риска.
11. Вероятностные характеристики риска.
12. Цена экологического риска.
13. Структура полного ущерба как последствий аварий на технических объектах.
14. Общая структура анализа экологического риска.
15. Сравнение рисков.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для экзамена

Теоретические вопросы

1. Окружающая среда как система. Понятие системы.
2. Влияние техногенных систем на окружающую среду.
3. Характер и особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду.
4. Основные типы загрязнений и вредных воздействий.
5. Воздействие техногенных систем на человека и социальную компоненту среды.
6. Критерии оценки изменения природной среды.
7. Источники загрязнения биосферы.
8. Основные виды антропогенных примесей атмосферы.
9. Последствия загрязнения атмосферы.
10. Основные мероприятия по защите атмосферы.
11. Очистка выбросов в атмосферу.
12. Рассеивание выбросов в атмосфере.
13. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления.
14. Промышленные отходы и их переработка.
15. Радиоактивные отходы: проблемы локализации, консервации, захоронения, переработки.
16. Методы уменьшения объема сточных вод.
17. Очистка бытовых сточных вод.
18. Очистка сточных вод от маслопродуктов.
19. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод.
20. Экологический риск.
21. Масштабы и классификация чрезвычайных и аварийных ситуаций.
22. Фазы развития чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах.
23. Качественная оценка экологической опасности и риска.
24. Количественная оценка риска.
25. Вероятностные характеристики риска.
26. Цена экологического риска.

27. Структура полного ущерба как последствий аварий на технических объектах.
28. Общая структура анализа экологического риска.
29. Сравнение рисков.
30. Ранжирования экологических проблем по степени риска.

Практические задания

1. Определите уровень состояния природной среды, при котором наблюдается лишь фоновое антропогенное воздействие; биомасса максимальна, биологическая продуктивность минимальна.
2. Определите для какого региона характерны следующие особенности распределения численности населения: высокая плотность, слабый прирост населения?
3. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 0,3 мкм; группа пыли по дисперсности IV; эффективность работы аппарата 80 %.
4. Установите минимальный размер санитарно-защитной зоны при I классе опасности предприятия.
6. Определите уровень состояния природной среды, при котором скорость восстановительных процессов выше или равна скорости нарушения природной среды; биологическая продуктивность выше, чем в естественном состоянии, биомасса начинает снижаться.
7. Определите для какого региона характерны следующие особенности распределения численности населения: низкая плотность, слабый прирост населения?
8. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 2 мкм; группа пыли по дисперсности III; эффективность работы аппарата 50 %.
9. Установите минимальный размер санитарно-защитной зоны при II классе опасности предприятия.
10. Определите уровень состояния природной среды, при котором антропогенные нарушения превышают по скорости естественные восстановительные процессы, но при этом сохраняется естественный характер экосистем; биомасса снижается, биологическая продуктивность резко повышена.
11. Определите для какого региона характерны следующие особенности распределения численности населения: низкая плотность, быстрый прирост населения?
12. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 4 мкм; группа пыли по дисперсности II; эффективность работы аппарата 80 %.
13. Установите минимальный размер санитарно-защитной зоны при V классе опасности предприятия.
14. Определите уровень состояния природной среды, при котором в результате действия человека происходит обратимая замена прежде существовавших экосистем на менее продуктивные экосистемы; биомасса имеет минимальную величину и снижается.
15. Определите для какого региона характерны следующие особенности распределения численности населения: высокая плотность, быстрый прирост населения?
16. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 8 мкм; группа пыли по дисперсности II; эффективность работы аппарата 95 %.
17. Установите минимальный размер санитарно-защитной зоны при III классе опасности предприятия.
18. Определите уровень состояния природной среды, при котором при котором наблюдается трудно обратимый процесс закрепления малопродуктивной экосистемы; биомасса и биологическая продуктивность имеют минимальные величины.
19. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 20 мкм; группа пыли по дисперсности I; эффективность работы аппарата 99 %.
20. Как называются пылеуловители, которые относят к аппаратам центробежного действия, которые одновременно с перемещением воздуха очищают его от фракций

- пыли, крупнее 5 мкм, обладающие большой компактностью, так как вентилятор и пылеуловитель совмещены в одном агрегате?
21. Установите минимальный размер санитарно-защитной зоны при IV классе опасности предприятия.
 22. Как называется такая чрезвычайная ситуация, поражающие факторы которой выходят за пределы РФ, либо ЧС, произошедшая за рубежом и затрагивающая территорию РФ?
 23. Определите уровень состояния природной среды, в результате которого наблюдается необратимая потеря биологической продуктивности; биомасса стремится к нулю.
 24. Определите класс пылеуловителя, если размеры улавливаемых частиц более 0,3 мкм; группа пыли по дисперсности V; эффективность работы аппарата 80–99 %.
 25. Как называются пылеуловители, которые относят к аппаратам центробежного действия и отличительная особенность которых – высокая эффективность очистки газа от тончайших фракций пыли (< 3–5 мкм), что позволяет им в отдельных случаях конкурировать с фильтрами?

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.

Курсовая работа

Тема курсовой работы определяется преподавателем совместно со студентом.

Требования к написанию курсовой работы изложены в методических указаниях по выполнению курсовой работы по дисциплине «Экологическое проектирование и экспертиза».

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 20 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины. На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.