

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета экологии и ландшафтной
архитектуры

д.с.-х. н. профессор

_____ А.Н.Есаулко

«11» _____ мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.02 ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

05.03.06 Экология и природопользование

Код и наименование направления подготовки/специальности

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» являются формирование у студентов теоретических знаний и практического навыка, необходимого для решения профессиональных задач и определение путей и средств снижения экологического риска до приемлемого уровня; представления о величине и последствиях антропогенного воздействия на окружающую среду; ознакомление студентов с принципами количественной оценки возможных негативных последствий как от систематических воздействий техногенных систем на природу и человека, так и воздействий, связанных с экстремальными аварийными ситуациями, развитие у студентов системного мышления, позволяющего минимизировать воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания и идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности	Знания: основных законов и закономерностей сред обитания, влияния экологических и антропогенных факторов, методов анализа данных, для определения влияния факторов на жизнедеятельность элементов среды обитания в рамках осуществляемой профессиональной деятельности
		Умения: применять экологические законы и закономерности при анализе факторов, вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания, идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности
		Навыки и/или трудовые действия: анализа данных, необходимых для идентификации опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой профессиональной деятельности
ПК -1 Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	ПК – 1.2 Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду существующих производств и при расширении, реконструкции, модернизации производств на предприятиях	Знания: Требования к содержанию материалов по оценке воздействия на окружающую среду
		Умения: Выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду
		Навыки: Анализ результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования

	ПК – 1.3. Умеет анализировать рекомендуемые информационно-техническими справочниками наилучшие доступные технологии в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях	Знания: Порядок проведения экологической экспертизы проектной документации Умения: Искать информацию об опыте применения наилучших доступных технологий в аналогичных организациях с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" Навыки: Анализ рекомендуемых информационно-техническими справочниками наилучших доступных технологий в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях
	ПК-1.4. Умеет сформировать для руководства организации предложений по применению наилучших доступных технологий в организации, которые способствуют снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду	Знания: Методики расчетов оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности Умения: Производственная и организационная структура организации и перспективы ее развития Навыки: Формирование для руководства организации предложений по применению наилучших доступных технологий в организации
ПК-2. Способен принимать участие в экологическом обеспечении производства продукции на предприятиях	ПК-2.3. Умеет выявлять основные источники опасности для потребителей при эксплуатации продукции	Знания: Основные направления рационального использования природных ресурсов Умения: Выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках Навыки: Выявление основных источников опасностей для потребителей при эксплуатации продукции

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 «Техногенные системы и экологический риск» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 5, 6 семестрах;
- для студентов заочной формы обучения – на 3 курсе;

Для освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата «Охрана окружающей среды», «Экологическая токсикология», «Основы агрономической токсикологии».

Освоение дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Экологический мониторинг;
- Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды;
- Экологическая экспертиза;
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
5	36/1	6	-	12	18	-	зачет
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	-	6	8	-	-
практической подготовки (при наличии)		4	-	6	-	-	-
6	144/4	20	-	34	54	36	Экзамен
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	-	6	54	-	-
практической подготовки (при наличии)		20	-	34	-	-	-

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации и перед экзаменом	Экзамен
5,6	180/5	-	-	0,12	-	2	0,25

Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	180/5	8	-	14	149	9	Экзамен
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2	-	4	108	-	-
практической подготовки (при наличии)		6	-	12	-	-	-

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	180/5	-	-	-	-	-	2	0,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	текущего контроля успеваемости и промежуточной	результатов достижения индикатор	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия	Самостоятельная работа				

				Практические	Лабораторные				
1	Введение в дисциплину	16	4	-	-	8	Текущий опрос	Текущий опрос	УК-8.1
2	Окружающая среда как система. Оценка воздействия на окружающую среду.	16	4	-	6	8	Текущий опрос, практико-ориентированные задания	Текущий опрос, практико-ориентированные задания	ПК-1.2
3	Техногенные факторы дестабилизации природной среды	14	2	-	6	8	Практико-ориентир. лаб. работа	Практико-ориентир. лаб. работа	ПК-1.3
4	Техногенные системы и их воздействие на окружающую среду и человека (факторы вредного влияния)	14	2	-	4	8	Практическая работа	Практическая работа	УК-8.1
	Контрольная точка №1	4	-	-	2	2	Коллоквиум с практико-ориентированными заданиями и	Коллоквиум с практико-ориентированными заданиями	ПК-2.3
5	Основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду	12	2	-	6	6	Текущий опрос, практико-ориентированные задания	Текущий опрос, практико-ориентированные задания	УК-8.1
6	Риск и экологический риск	12	2	-	6	6	Практическая работа	Практическая работа	ПК-1.2
7	Восприятие и коммуникация риска	12	2	-	-	6	Текущий опрос	Текущий опрос	ПК-1.3

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
8	Количественная оценка экологического риска ,которые способствуют снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду	12	2	-	4	6	Практико - ориентир. лаб. работы, рубежный контроль	Практико - ориентир. лаб. работы, рубежный контроль	ПК-1.4
	Контрольная точка №2	4	-	-	2	2	Коллоквиум с практико-ориентированными заданиями и	Коллоквиум с практико-ориентированными заданиями	ПК-2.3
9	Аварийная ситуация - существенный фактор воздействия на окружающую среду	12	2	-	4	6	Практико - ориентир. задания	Практико - ориентир. задания	УК-8.1
10	Обеспечение экологической безопасности человека и окружающей среды	12	2	-	4	6	Текущий опрос, практико-ориентир. Задания, текущий опрос	Текущий опрос, практико-ориентир. Задания, текущий опрос	ПК-1.2
	Контрольная точка №3	4	-	-	2	2	Коллоквиум с практико-ориентированными заданиями и	Коллоквиум с практико-ориентированными заданиями	ПК-1.3

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
	Промежуточная аттестация	36	-	-	-	-	Экзамен	Перечень вопросов к экзамену	ПК-1.4
	Итого	180	26	-	46	72			

** Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Введение в дисциплину	22	4	-	-	14	Текущий опрос	Текущий опрос	УК- 8.1
2	Окружающая среда как система. Оценка воздействия на окружающую среду.	14	-	-	4	14	Текущий опрос, практико- ориентир ованные задания	Текущий опрос, практико- ориентир ованные задания	ПК- 1.2
3	Техногенные факторы дестабилизации природной среды	14	-	-	-	14	Практико - ориентир. лаб. работа	Практико - ориентир. лаб. работа	ПК- 1.3
4	Техногенные системы и их воздействие на окружающую среду и человека (факторы вредного влияния)	14	-	-	-	14	Практиче ская работа	Практиче ская работа	УК- 8.1

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
	Контрольная точка №1	15	-	-	2	13	Коллокви ум с практико- ориентир ованными заданиям и	Коллокви ум с практико- ориентир ованными заданиям и	ПК- 2.3
5	Основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду	18	4	-	4	10	Текущий опрос, практико- ориентир ованные задания	Текущий опрос, практико- ориентир ованные задания	УК- 8.1
6	Риск и экологический риск	10	-	-	-	10	Практиче ская работа	Практиче ская работа	ПК- 1.2
7	Восприятие и коммуникация риска	10	-	-	-	10	Текущий опрос	Текущий опрос	ПК- 1.3
8	Количественная оценка экологического риска ,которые способствуют снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду	10	-	-	-	10	Практико - ориентир. лаб. работы, рубежный контроль	Практико - ориентир. лаб. работы, рубежный контроль	ПК- 1.4
	Контрольная точка №2	12	-	-	2	10	Коллокви ум с практико- ориентир ованными заданиям и	Коллокви ум с практико- ориентир ованными заданиям и	ПК- 2.3
9	Аварийная ситуация - существенный фактор воздействия на окружающую среду	16	2	-	4	10	Практико - ориентир. задания	Практико - ориентир. задания	УК- 8.1
10	Обеспечение экологической безопасности человека и окружающей среды	10	-	-	-	10	Текущий опрос, практико- ориентир. Задания, текущий опрос	Текущий опрос, практико- ориентир. Задания, текущий опрос	ПК- 1.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций	
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Практические					Лабораторные
				Практические	Лабораторные						
	Контрольная точка №3	10	-	-	-	10	Коллокви ум с практико- ориентир ованными заданиям и	Коллокви ум с практико- ориентир ованными заданиям и	ПК- 1.3		
	Практическая подготовка	-	-	-	-	-	Экзамен	Перечень вопросов к экзамену	ПК- 1.4		
	Промежуточная аттестация	9	-	-	-	-	Текущий опрос	Текущий опрос	УК- 8.1		
	Итого	18 0	8	-	14	149					

** Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно- заочная форма
Введение в дисциплину	Цель и задачи курса, его структура, система отчетности и самоконтроля. Основные понятия и термины, используемые в курсе. Безопасность или защита человека и окружающей среды, обеспечение устойчивого развития цивилизации - важнейшая проблема современности; ее многоплановость. Проблема количественной оценки разнородных опасностей. Экологическая безопасность и возможные стратегии развития	4/2/4	4/2/4	-

<p>Окружающая среда как система. Оценка воздействия на окружающую среду (<i>презентация</i>).</p>	<p>Общая характеристика планетарной природной системы; ее основные компоненты - атмосфера, гидросфера, литосфера. Земля как открытая термодинамическая система. Основные данные по эволюции природной системы; круговороты вещества и энергии; механизмы, обеспечивающие динамическое равновесие в природной среде. Диалектика понятий природная и окружающая среда. Техносфера. Климат. Современные климатические модели - основа оценки и прогноза глобальных изменений состояния окружающей среды</p>	<p>4/2/4</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>Техногенные факторы дестабилизации природной среды</p>	<p>Антропогенное воздействие на природную среду. Мировые и региональные демографические тенденции; рост масштабов хозяйственной деятельности и энергопотребления и развития производственных сил. Основные каналы техногенного загрязнения и дестабилизации природной среды. Глобальные экологические проблемы: нарушение климатического и биологического равновесия вследствие накопления «парниковых» газов; разрушение озонового слоя; нехватка и снижение качества питьевой воды; накопление производственных и коммунальных отходов; деградация почв и другие. Значение разрушения природной среды под воздействием техногенных факторов.</p>	<p>2/2/2</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

<p>Техногенные системы и их воздействие на окружающую среду и человека (факторы вредного влияния)</p>	<p>Техногенные системы: определение и классификация. Законы развития технических систем. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм и антагонизм. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде. Техногенные нагрузки на природу, их виды, показатели. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития. Мониторинг двух важнейших антропогенных факторов - развитие производительных сил и рост народонаселения. Динамика роста населения и устойчивое развитие.</p>	<p>2/2/2</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>Основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду</p>	<p>Политика экологической безопасности: уменьшение последствий и компенсация ущерба. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду. Концепция ПДК. Экологический подход к оценке и регулированию качества окружающей среды. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование. Критические нагрузки на природные системы. Поля воздействий, поля концентраций. Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Комплексный анализ объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование. Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий, экологический аудит техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.</p>	<p>2/0/0</p>	<p>4/0/2</p>	<p>-</p>

Риск и экологический риск	<p>Определение риска. Опасность, уязвимость и ущерб. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с высокой и низкой вероятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Долгосрочные эффекты опасных воздействий. Латентный период. Социально-экологический риск и его виды. Риск от источника и риск для объекта. Особенности экологического риска. Категории риска по объектам исследования. Индивидуальный (популяционный), социальный риск. Понятие «потенциальный риск».</p>	2/0/2	-	-
Восприятие и коммуникация риска	<p>Факторы восприятия риска. Связь между восприятием риска и выработкой решений по приемлемости (допустимости) риска. Приемлемый уровень риска для целей управления. Адекватность восприятия риска между предполагаемыми и реальными опасностями - методы изучения. Механизмы восприятия рисков. Технократический и социолого-культурологический подходы к коммуникации риска. Основные задачи коммуникации риска. Процесс обмена сведениями о рисках и средства массовой информации. Эффективность процесса коммуникации риска.</p>	2/0/2	-	-

<p>Количественная оценка экологического риска ,которые способствуют снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду</p>	<p>Структура оценки экологического риска. Риск - это количественная мера опасности с учетом ее последствий и неопределенности. Оценка социального и индивидуального рисков. Оценка рисков по сокращению ожидаемой продолжительности жизни. Управление риском. Приемлемый уровень риска. Особенности управления риском в экстремальных условиях. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества. Оценка риска угрозы здоровью, обусловленного загрязнителями. Частность дополнительного риска. Процедура оценки риска для здоровья: идентификация опасности; оценка воздействующих доз; оценка зависимости «доза - эффект»; характеристика риска. Учет неопределенностей при оценке риска. События с высокой и низкой вероятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Региональная оценка риска. Расчет и построение полей риска на картографической основе. Зоны экологического риска.</p>	<p>2/0/2</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
---	---	--------------	----------	----------

<p>Аварийная ситуация - существенный фактор воздействия на окружающую среду</p>	<p>Характер и масштабы стационарных и аварийных выбросов. Динамика и прогнозы. Неблагоприятные и опасные природные явления, и процессы. Аварии и техногенные катастрофы. Специфика крупномасштабных экстремальных воздействий. Основные подходы к оценке риска крупных аварий. Основные принципы и способы обеспечения безопасности населения в ЧС. Механизмы реализации государственной политики в области защиты населения от ЧС. Обучение населения действиям в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация чрезвычайных ситуаций. Жизнеобеспечение и социальная защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация санитарно-гигиенического и противоэпидемического обеспечения населения в ЧС. Содержание и направление деятельности РСЧС - единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Система АПЕЛЛ.</p>	<p>2/0/2</p>	<p>2/0/0</p>	<p>-</p>
<p>Обеспечение экологической безопасности человека и окружающей среды</p>	<p>Конституция России. Экологическое законодательство. Законодательные и нормативные документы. Методы управления природопользованием: информационные (экологическое картографирование, математическое моделирование и др.) и административные (лицензирование природопользования, экологическая экспертиза, оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), экологический аудит, сертификация). Декларирование безопасности опасных промышленных объектов.</p>	<p>2/0/2</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>Итого</p>		<p>26/8/24</p>	<p>8/2/6</p>	<p>-</p>

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Окружающая среда как система. Оценка воздействия на окружающую среду.	Влияние техногенной деятельности на круговорот веществ	-	6/2/4	-	-	-	-
Техногенные факторы дестабилизации природной среды	Классификация техногенных источников загрязнения	-	6/2/6	-	4/4/4	-	-
Техногенные системы и их воздействие на окружающую среду и человека (факторы вредного влияния)	Состав и свойства основных загрязнителей окружающей среды	-	2/2/2	-	-	-	-
	Расcеяние загрязняющих веществ в окружающей среде	-	2/2/2	-	-	-	-
	Контрольная точка №1	-	2/0/0	-	2/0/0	-	-
Основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду	Основы определения экологической нагрузки	-	2/0/2	-	-	-	-
	Методы анализа опасности техногенных систем (практикум)	-	2/0/2	-	-	-	-
Риск и экологический риск	Факторы риска, угрожающие человеческому здоровью	-	4/0/4	-	4/0/4	-	-
Количественная оценка экологического риска ,которые способствуют снижению негативного воздействия на окружающую среду (предотвращению)	Расчет риска для здоровья человека от канцерогенных и неканцерогенных химических веществ (практикум)	-	4/0/4	-	-	-	-
	Контрольная точка №2	-	2/0/0	-	2/0/0	-	-
Аварийная ситуация - существенный фактор воздействия на окружающую среду	Оценка ущерба от аварии на промышленном объекте	-	4/0/4	-	4/0/4	-	-
	Разработка плана ликвидации последствий аварии на	-	4/0/4	-	-	-	-

	промышленном объекте (круглый стол)						
Обеспечение экологической безопасности человека и окружающей среды	Основные теории формирования проблемы безопасности. Безопасность и устойчивое развитие	-	4/0/4	-	-	-	-
	Контрольная точка №3	-	2/0/0	-	-	-	-
	Контрольная работа (аудиторная)	-	-	-	-	-	-
Итого		-	46/12/40	-	14/4/12	-	-

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной	к текущему контролю	к промежуточной	к текущему контролю	к промежуточной
Изучение учебной литературы, подготовка к коллоквиумам	50	-	143	-	-	-
Подготовка к устным опросам, подготовка докладов	4	-	-	-	-	-
Подготовка к контрольным точкам в виде контрольных работ	18	-	6	-	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-	-	-	-	-
Подготовка к экзамену		36	-	9	-	-
ИТОГО	72	36	149	9	-	-

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Техногенные системы и экологический риск».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Техногенные системы и экологический риск».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск».
4. Методические рекомендации по выполнению реферата.
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
и идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности	защита выпускной квалификационной работы												
	Экологическая безопасность применения агрохимикатов						+						
	Биологическая защита экосистем									+			
ПК – 1.2 Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду существующих производств и при расширении, реконструкции, модернизации производств на предприятиях	Основы научных исследований в экологии и природопользовании						+						
	Техногенные системы и экологические риски					+	+						
	Оценка воздействия на окружающую среду								+				
	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды							+					
	Основы инженерно-экологических изысканий								+	+			
	Основы экологического проектирования								+				
	Устойчивое развитие										+		
	Промышленная экология									+	+		
	Инженерная защита окружающей среды									+	+		
	Ознакомительная практика		+										
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				+								
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										+		
	ПК – 1.3 Умеет анализировать рекомендуемые информационно-техническими справочниками наилучшие доступные технологии в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях	ГИС в экологии и природопользовании				+							
Основы природопользования					+								
Основы мелиорации и рекультивации загрязненных территорий					+								
Техногенные системы и экологические риски					+								
Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования								+					
Экологическая экспертиза											+		
Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды								+					
Основы инженерно-экологических изысканий									+	+			
Основы экологического проектирования									+				
Промышленная экология									+	+			
Инженерная защита окружающей среды									+	+			
Комплексная экологическая оценка территории					+	+							

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Комплексная экологическая оценка предприятия				+	+					
	Ознакомительная практика		+								
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				+						
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+		
ПК-2.3. Умеет выявлять основные источники опасности для потребителей при эксплуатации продукции	Ресурсоведение					+					
	Основы природопользования				+						
	Техногенные системы и экологические риски					+	+				
	Нормирование качества продукции								+		
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				+						
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+		
	Природные ресурсы Ставропольского края						+				
	Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур						+				
	Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания									+	

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания и идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональн	Экологическая токсикология		+			
	Техногенные системы и экологические риски			+		
	Экологический мониторинг				+	
	Экологическая сертификация				+	
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		+			
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
	Экологическая безопасность применения агрохимикатов		+			
	Биологическая защита экосистем				+	

Индикатор компетенции (код и содержание) ой деятельности	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ПК – 1.2 Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду существующих производств и при расширении, реконструкции, модернизации производств на предприятиях	Основы научных исследований в экологии и природопользовании			+		
	Техногенные системы и экологические риски		+			
	Оценка воздействия на окружающую среду				+	
	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды			+		
	Основы инженерно-экологических изысканий				+	
	Основы экологического проектирования				+	
	Устойчивое развитие				+	
	Промышленная экология				+	
	Инженерная защита окружающей среды				+	
	Ознакомительная практика	+				
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		+			
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
ПК – 1.3 Умеет анализировать рекомендуемые информационно-техническими справочниками наилучшие доступные технологии в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях	ГИС в экологии и природопользовании		+			
	Основы природопользования		+			
	Основы мелиорации и рекультивации загрязненных территорий		+			
	Техногенные системы и экологические риски			+		
	Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования				+	
	Экологическая экспертиза				+	
	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды			+		
	Основы инженерно-экологических изысканий				+	
	Основы экологического проектирования				+	
	Промышленная экология				+	
	Инженерная защита окружающей среды				+	
	Комплексная экологическая оценка территории		+			
	Комплексная экологическая оценка предприятия		+			
	Ознакомительная практика		+			
	Технологическая (проектно-технологическая) практика			+		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+	
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+	
ПК-2.3. Умеет выявлять основные источники опасности для потребителей при эксплуатации	Ресурсоведение			+		
	Основы природопользования		+			
	Техногенные системы и экологические риски			+		
	Нормирование качества продукции				+	
	Технологическая (проектно-технологическая) практика			+		
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+	

Индикатор компетенции (код и содержание) продукции	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+	
	Природные ресурсы Ставропольского края		+			
	Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур			+		
	Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания				+	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Тестирование	5
	Контрольная работа	5
	Задачи	10
2.	Тестирование	5
	Контрольная работа	5
	Задачи	10
3.	Тестирование	5
	Контрольная работа	5
	Задачи	10

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
<i>Сумма баллов по итогам текущего контроля</i>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Критерии оценки активности на лекционных занятиях (*max – 10 баллов*)

10 баллов: студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя;

– 0,5 балла: за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки результативности работы на практических и лабораторных занятиях (*max – 15 баллов*)

Результативность работы на практических и лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине (лабораторных работ, практико-ориентированных заданий).

Критерии оценки устного опроса (оценка знаний; *max – 0,5 балла за опрос; 0,5 балла за курс*):

0,5 балла: за оцененные на «отлично» ответы на поставленные вопросы;

0,3 балла: за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные вопросы;

0,1 балла: за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные вопросы;

0 баллов: за отсутствие ответа на поставленные преподавателем вопросы.

Критерии оценки выполнения практико-ориентированных заданий (оценка умений; *max – 1 балл за занятие; 7 баллов за семестр*):

1 балл: задание выполнено в обозначенный преподавателем срок и рациональным способом; при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены выводы;

0,7 баллов: задание выполнено в обозначенный преподавателем срок; но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

0,5 баллов: задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

0,3 балла: задание выполнено с задержкой, с существенными ошибками;

0 баллов: задание не выполнено.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ (оценка умений, навыков; *max – 1,5 балл за занятие; 1,5 балла за семестр*):

1,5 балла: лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, аккуратно, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены выводы;

1,2 балла: лабораторная работа выполнена с нарушением обозначенного преподавателем срока, аккуратно, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены выводы;

1 балл: лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, с незначительными ошибками, не искажающими выводы;

0,5 балла: лабораторная работа выполнена с нарушением обозначенного преподавателем срока, с незначительными ошибками, не искажающими выводы;

0 баллов: лабораторная работа не выполнена.

Критерии оценки активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме – круглых столах (оценка знаний, умений; тах – 1,5 балла за занятие, 1,5 балла за семестр):

1,5 балла: студент активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит доводы и аргументы с использованием правовых знаний;

1 балл: студент принимает участие в обсуждаемой теме, приводит недостаточно аргументированные доводы;

0 баллов: студент не принимает участие в работе.

Критерии оценки активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме – работа в малых группах (оценка умений, навыков; тах – 1,5 балла за занятие; 4,5 баллов за семестр):

1,5 балла: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, аккуратно, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены и защищены выводы;

1,2 балла: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, с незначительными ошибками, не искажающими выводы, оформлены и защищены выводы;

1 балл: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, с ошибками, искажающими выводы, оформлены выводы, защита выводов не состоялась;

0,5 балла: работа выполнена с нарушением сроков, защита выводов не состоялась;

0 баллов: работа не выполнена.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости на контрольных точках (рубежном контроле) позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов.

Критерии оценки контрольной работы (тах – 20 баллов за контрольную работу; 60 балла за семестр). Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний) и практико-ориентированные задания (оценка умений и навыков).

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):

5 баллов: при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

4 баллов: при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

3 балла: показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

2 балла: при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл: при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов: при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Критерии оценки практико-ориентированных заданий (умения):

10 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, оформлены правильные выводы;

8–9 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

5–7 баллов: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы, задание выполнено нерациональным способом;

3–4 балла: при выполнении задания допущены ошибки, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

1–2 балла: выполнении задания допущены грубые ошибки, выводы не оформлены.

0 баллов: при полном невыполнении задания.

Критерии оценки практико-ориентированных заданий (навыки):

5 баллов: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, сделаны правильные выводы;

4 балла: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

3 балла: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

2 балла: при выполнении задания допущены ошибки, искажающие выводы;

1 балл: при выполнении задания грубые допущены ошибки, выводы не получены;
0 баллов: задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, а также активном участии в круглых столах и семинарах, научных конференциях, он может получить **поощрительные баллы** за подготовку доклада, реферата, сопровождаемого презентацией (не более 15 баллов).

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критерии оценки реферата:

5 баллов: выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

4 баллов: основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;

3 балла: имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;

1 – 2 балла: тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценки доклада:

5 баллов: выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию;

4 баллов: в выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи;

3 балла: в выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели; допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации;

1-2 балла: выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает три контрольные точки по всем разделам дисциплины (**максимум 60 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы (**максимум 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Тестирование	5
	Контрольная работа	5
	Задачи	10
2.	Тестирование	5
	Контрольная работа	5
	Задачи	10
3.	Тестирование	5
	Контрольная работа	5
	Задачи	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Критерии оценки активности на лекционных занятиях (max – 10 баллов)

10 баллов: студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя;

– 0,5 балла: за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки результативности работы на практических и лабораторных занятиях (max – 15 баллов)

Результативность работы на практических и лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине (лабораторных работ, практико-ориентированных заданий).

Критерии оценки устного опроса (оценка знаний; max – 0,5 балла за опрос; 0,5 балла за курс):

0,5 балла: за оцененные на «отлично» ответы на поставленные вопросы;

0,3 балла: за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные вопросы;

0,1 балла: за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные вопросы;

0 баллов: за отсутствие ответа на поставленные преподавателем вопросы.

Критерии оценки выполнения практико-ориентированных заданий (оценка умений; max – 1 балл за занятие; 7 баллов за семестр):

1 балл: задание выполнено в обозначенный преподавателем срок и рациональным способом; при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены выводы;

0,7 баллов: задание выполнено в обозначенный преподавателем срок; но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

0,5 баллов: задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

0,3 балла: задание выполнено с задержкой, с существенными ошибками;

0 баллов: задание не выполнено.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ (оценка умений, навыков; тах – 1,5 балл за занятие; 1,5 балла за семестр):

1,5 балла: лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, аккуратно, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены выводы;

1,2 балла: лабораторная работа выполнена с нарушением обозначенного преподавателем срока, аккуратно, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены выводы;

1 балл: лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, с незначительными ошибками, не искажающими выводы;

0,5 балла: лабораторная работа выполнена с нарушением обозначенного преподавателем срока, с незначительными ошибками, не искажающими выводы;

0 баллов: лабораторная работа не выполнена.

Критерии оценки активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме – круглых столах (оценка знаний, умений; тах – 1,5 балла за занятие, 1,5 балла за семестр):

1,5 балла: студент активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит доводы и аргументы с использованием правовых знаний;

1 балл: студент принимает участие в обсуждаемой теме, приводит недостаточно аргументированные доводы;

0 баллов: студент не принимает участие в работе.

Критерии оценки активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме – работа в малых группах (оценка умений, навыков; тах – 1,5 балла за занятие; 4,5 баллов за семестр):

1,5 балла: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, аккуратно, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены и защищены выводы;

1,2 балла: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, с незначительными ошибками, не искажающими выводы, оформлены и защищены выводы;

1 балл: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, с ошибками, искажающими выводы, оформлены выводы, защита выводов не состоялась;

0,5 балла: работа выполнена с нарушением сроков, защита выводов не состоялась;

0 баллов: работа не выполнена.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости на контрольных точках (рубежном контроле) позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов.

Критерии оценки контрольной работы (тах – 20 баллов за контрольную работу; 60 балла за семестр). Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний) и практико-ориентированные задания (оценка умений и навыков).

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):

5 баллов: при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

4 баллов: при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

3 балла: показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

2 балла: при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл: при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов: при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Критерии оценки практико-ориентированных заданий (умения):

10 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, оформлены правильные выводы;

8–9 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

5–7 баллов: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы, задание выполнено нерациональным способом;

3–4 балла: при выполнении задания допущены ошибки, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

1–2 балла: выполнении задания допущены грубые ошибки, выводы не оформлены.

0 баллов: при полном невыполнении задания.

Критерии оценки практико-ориентированных заданий (навыки):

5 баллов: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, сделаны правильные выводы;

4 балла: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

3 балла: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

2 балла: при выполнении задания допущены ошибки, искажающие выводы;

1 балл: при выполнении задания грубые допущены ошибки, выводы не получены;

0 баллов: задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, а также активном участии в круглых столах и семинарах, научных конференциях, он может получить **поощрительные баллы** за подготовку доклада, реферата, сопровождаемого презентацией (не более 15 баллов).

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критерии оценки реферата:

5 баллов: выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

4 баллов: основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;

3 балла: имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;

1 – 2 балла: тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценки доклада:

5 баллов: выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию;

4 баллов: в выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи;

3 балла: в выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели; допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации;

1-2 балла: выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 5
Задача (оценка умений и навыков)	до 6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»

Контрольная точка 1 (по темам 1-3)

Теоретические вопросы

1. Дайте определение понятию «вредное вещество».
2. Какие химикаты называются сильнодействующими ядовитыми веществами?
3. Какие отрасли промышленности вносят наибольший вклад в техногенное загрязнение окружающей среды?
4. Перечислите наиболее распространенные загрязнители атмосферы.
5. Назовите техногенные источники химических веществ, загрязняющих атмосферу.
6. Какие техногенные источники химического загрязнения гидросферы вы знаете?

7. К каким негативным последствиям приводит воздействие химических веществ на гидросферу?
8. Каковы основные источники и пути миграции химических веществ в почву?
9. Почему необходимо утилизировать органические хлорсодержащие веществ, попадающие в окружающую среду?
10. На какие группы подразделяют пестициды в зависимости от их назначения?
11. Охарактеризуйте кинетику разложения пестицидов в окружающей среде.
12. Какие процессы лежат в основе биотических и абиотических превращений пестицидов в окружающей среде?
13. Какие металлы относят к тяжелым?
14. В чем заключается принципиальное различие токсикантов и микроэлементов?
15. Охарактеризуйте зависимость влияния химических элементов от концентрации на организм человека.
16. Какие процессы определяют отрицательный эффект взаимодействия токсичных металлов с биологически активными макромолекулами?
17. Назовите пути проникновения ионов металлов в живой организм.
18. Охарактеризуйте различные миграционные формы с точки зрения биодоступности атомов тяжелых металлов.
19. Какие факторы влияют на биодоступность атомов тяжелых металлов?
20. Как можно рассчитать экологическую нагрузку?
21. Каким образом измеряют степень токсичности химических веществ?

Практико-ориентированные задачи (типовые)

Задача 1. Определите, к каким факторам среды (абиотическим, биотическим или антропогенным) можно отнести хищничество, вырубку лесов, влажность воздуха, температуру воздуха, паразитизм, свет, строительство зданий, давление воздуха, конкуренцию, выброс углекислого газа заводами, соленость воды.

Задача 2. Назовите способ выживания (избегание, подчинение или сопротивление) при взаимодействии организмов с окружающей средой в следующих примерах:

- а) осенние перелеты птиц с северных мест гнездования в южные регионы зимовок;
- б) зимняя спячка бурых медведей;
- в) активная жизнь полярных сов зимой при температуре - 40 °С;
- г) переход в состояние спор бактерий при понижении температуры;
- д) нагревание тела верблюда днем на жаре с 37 до 41 °С и остывание его ночью до 37 °С;
- е) нахождение человека в бане при температуре 100 °С, при этом его внутренняя температура остается прежней - 36,6 °С;
- ж) переживание кактусами в пустыне жары 80 °С;
- з) переживание рябчиками сильных морозов в толще снега.

Контрольная точка 2 (по темам 4-6)

Теоретические вопросы

1. Дайте определение предельно допустимой концентрации вещества
2. в воздухе рабочей зоны.
3. Что называется рабочей зоной?
4. Расшифруйте аббревиатуры ПДК_{мр}, ПДК_{сс} и ПДК_{рз}.
5. Какой нормативный показатель для загрязняющих атмосферу
6. веществ используют при проектировании промышленных

7. предприятий?
8. Какой санитарно-гигиенический показатель используют для оценки
9. степени загрязнения воздуха?
10. Как проводится оценка загрязненности атмосферы населенных
11. пунктов несколькими веществами?
12. Какая существует зависимость между опасностью химического
13. вещества и зоной его хронического действия?
14. Что такое время полувыведения токсина?
15. В каких случаях устанавливают временно согласованный выброс
16. (ВСВ)?
17. Каковы критерии опасности химического вещества?
18. Расшифруйте аббревиатуру КВЮ. Как определяют этот
19. показатель?
20. Как устанавливают зоны острого и хронического отравлений?
21. Какие химические вещества относят к чрезвычайно токсичным?
22. Какой показатель использован для классификации химических
23. веществ по признаку острой токсичности?
24. В каком диапазоне изменяется показатель ЛД₅₀ для малотоксичных
25. веществ?
26. Какие варианты токсического действия нескольких химических
27. веществ известны в настоящее время?
28. С какой целью введен показатель МДК? Расшифруйте эту
29. аббревиатуру.
30. Назовите примеры химических веществ, которые вызывают
31. местное действие на слизистые оболочки глаз.
32. Какие вы знаете вещества с преобладающим резорбтивным
33. действием на организм?
34. К какой группе химических веществ относятся оксиды азота с
35. учетом ведущих механизмов токсического действия?
36. Назовите примеры токсикантов гемического типа.
37. К какой подгруппе химических веществ общеядовитого действия
38. относится хлорат калия?
39. Какие вы знаете ингибиторы дыхательных ферментов?
40. Как влияет на цикл трикарбоновых кислот сероводород?
41. К какой группе веществ относятся карбофос и хлорофос?
42. Чем опасен ДДТ? Расшифровать аббревиатуру и привести
43. химическую формулу вещества?
44. Какие вы знаете вещества – блокаторы пиридоксалевого
45. ферментов?
46. Назовите примеры веществ цитотоксического действия.

Практико-ориентированные задачи

Задача 1. В соленых озерах Западной Европы гидробиологи обнаружили в воде при концентрации солей 30 г/л – 64 вида животных, при концентрации 100 г/л – 38 видов, при 160 г/л – 12 видов, а при 200 г/л – 1 вид. Постройте график зависимости числа видов животных от концентрации солей в воде озера. При какой солености жизнь в озере отсутствует?

Задача 2. Перечисленные организмы-гидробионты распределите по экологическим зонам: нейстон (организмы, обитающие у поверхности воды), планктон (обитатели толщи воды, неспособные противостоять течению воды), нектон (организмы, активно плавающие в толще воды), бентос (донные организмы), перифитон (организмы, ведущие прикрепленный образ жизни):

- а) клопы водомерки;
- б) циклопы;
- в) трубочники;
- г) двустворчатые моллюски;
- д) гидра обыкновенная;

- е) личинки стрекоз;
- ж) брюхоногие моллюски;
- з) личинки комаров-звонцов.

Контрольная точка 3 (по темам 7-10)

Теоретические вопросы

1. Каким образом фиксируется молекула кислорода гемоглобином?
2. Чем отличается миоглобин от гемоглобина?
3. Какой токсикант преобладает в выхлопных газах автомобилей?
4. Почему карбоксигемоглобин не способен присоединять молекулярный кислород?
5. Как образуется эндогенный монооксид углерода?
6. В чем причина аутоинтоксикации монооксида углерода?
7. Какие вещества являются блокаторами пиридоксальных ферментов?
8. Сколько гемов содержит одна молекула гемоглобина?
9. Какое вещество образуется в ходе превращения протопорфирина в билирубин?
10. Почему монооксид углерода имеет преимущество перед кислородом в конкуренции за гемоглобин?
11. Как влияет длительность воздействия монооксида углерода на его поглощение организмом?
12. Какие ферменты блокирует монооксид углерода?
13. Что такое тканевая гипоксия?
14. Какие средства используют в качестве противоядий при отравлениях монооксидом углерода?
15. Перечислите яды-метгемоглобинообразователи.
16. Какова степень окисления железа в метгемоглобине?
17. Каким образом метгемоглобин можно восстановить до гемоглобина?
18. Какие препараты предупреждают образование метгемоглобина?
19. Какие вещества вызывают гемолиз эритроцитов?
20. Назовите противоядия гемолитических ядов.

Практико-ориентированные задачи

Задача 1. Перечислите экологические группы растений по отношению к воде. Распределите следующие виды растений по этим группам: кактус, верблюжья колючка, ряска малая, камыш озерный, молочай тонкий, типчак, копытень европейский, агава, береза повислая, кувшинка белая, калужница болотная, ковыль-волосатик, элодея канадская, алоэ, лютик водяной, бодяг огородный, росянка, спаргагус, полынь, эдельвейс.

Задача 2.

Назовите типы биологических ритмов (приливо-отливные – А; суточные – Б; годовые – В), которые определяют следующие явления: перелеты птиц с мест гнездования в южные районы; спячка бурых медведей; утреннее раскрытие цветков растений; линька соболя; периодичность открывания и закрывания раковин устриц в прибрежной зоне; цветение покрытосеменных растений умеренных широт; сон и бодрствование у человека; наибольшая восприимчивость кожи человека к косметическому уходу; авитаминозы у человека; осенний листопад.

Темы рефератов:

1. Экологический риск, связанный с эксплуатацией нефте- и газопроводов.
 2. Геодинамические процессы в литосфере под воздействием техногенных факторов.
 3. Оценка экологического риска, связанного с эксплуатацией нефтяных месторождений.
 4. Оценка экологического риска на предприятиях химической промышленности.
 5. Структура и виды экологического ущерба. Ущерб компонентам природных сред при разливах нефти.
 6. Оценка экологического риска при эксплуатации АЭС.
 7. Оценка риска, связанного с эксплуатацией объектов ядерно-топливного цикла на различных стадиях его функционирования.
 8. Оценка экологического риска на угольных месторождениях.
 9. Основные стадии анализа техногенного риска на промышленных объектах.
- Современные подходы.
10. Опасные природные явления под воздействием антропогенных факторов
 11. Приемлемость и нормирование экологического риска.
 12. Оценка риска здоровью человека при воздействии химических веществ на его организм.
 13. Оценка риска поражения населения при авариях на химически опасных объектах.
 14. Оценка экологической опасности при несанкционированном размещении отходов.
 15. Анализ природного риска. Современные подходы.
 16. Оползневые явления на урбанизированных территориях.
 17. Оценка экологического риска в топливно-энергетическом комплексе
 18. Астероидно-кометная опасность и защита от нее.
 19. Активизация опасных природных явлений на урбанизированных территориях под воздействием антропогенных факторов.
 20. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.
 21. Учет и управление экологическими рисками для населения от загрязнений окружающей среды.
 22. Компьютерные базы токсикологических данных
 23. Программные методы и средства для расчета рисков
 24. Методы и способы оценки рисков для здоровья от загрязнения природных сред тяжелыми металлами
 25. Геохимические особенности распределения тяжелых металлов в почвах и связь с заболеваемостью населения

Задания для занятий в интерактивной форме

«Окружающая среда как система» (презентация).

Занятие проводится в виде презентации. Студентов знакомят с проблемами охраны живой природы, приводятся примеры.

«Аварийная ситуация - существенный фактор воздействия на окружающую среду» (круглый стол).

Интерактивный метод «работа в малых группах» предполагает коллективный поиск решения какой-либо проблемы.

Задания к практико-ориентированным задачам

Практическая работа 1 «Расчет, нормирование и контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух»

Практическая работа 2 «Расчет, нормирование и контроль выбросов загрязняющих веществ в водную среду»

Практическая работа 3 «Определение масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах»

Практическая работа 4 «Оценка последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей (согласно РД 03-409-01)»

Практическая работа 5 «Оценка риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (согласно Р 2.1.10.1920-04)»

Практическая работа 6 «Определение ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах»

Лабораторная работа 1 «Оценка риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду»

Вопросы для подготовки к контрольной работе

Теоретические вопросы

1. Проблемы и прогнозы устойчивого развития цивилизации: экологическая парадигма, проблемы глобального развития цивилизации.
2. Основные компоненты окружающей среды. Законы функционирования биосферы.
3. Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивость. Динамическое равновесие в окружающей среде.
4. Опасные природные процессы и явления, приводящие к чрезвычайным ситуациям.
5. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания.
6. Химическая опасность, химически опасные объекты и обеспечение безопасности.
7. Техногенные аварии и катастрофы на объектах с химическими технологиями, их классификация и возможные последствия.
8. Техногенные системы и техногенное загрязнение среды обитания. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники.
9. Типы и сферы воздействия цветной и черной металлургии на природную среду.
10. Типы и сферы воздействия базовой энергетики на природную среду.
11. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду: Предельно-допустимые концентрации.
12. Классификация аварий. Фазы развития аварий. Оценка последствий техногенных аварий.

Практико-ориентированные задания

1. Опишите методы оценки состояния атмосферы города.
2. Опишите методы оценки состояния водных объектов.
3. Опишите методы изучения гранулометрического состава почвы и структуры почвенного профиля.
4. Опишите методы оценки состояния лесопарковых и парковых сообществ.
5. Расшифруйте показатели: ПДК, НДС, ВСВ, ПДН. Приведите примеры.
6. Дайте характеристику комплексным нормативам качества. Заполните таблицу.

Нормы	Принцип действия	Примеры
Отраслевые		
Региональные		
Нормативы санитарных и защитных зон		

7. Составьте (придумайте) и решите три задачи по теме «Расчет экономического эффекта природоохранных мероприятий».

8. Мониторинг опустынивания

Индикаторы опустынивания	Группы их составляющие
Физические	
Биологические	
Социальные	

Вопросы к зачету:

1. Экологическая безопасность и возможные стратегии развития
2. Общая характеристика планетарной природной системы
3. Основные данные по эволюции природной системы
4. Круговороты вещества и энергии

5. Техносфера и ее понятие
 6. Антропогенное воздействие на природную среду.
 7. Основные каналы техногенного загрязнения и дестабилизации природной среды.
 8. Глобальные экологические проблемы
 9. Значение разрушения природной среды под воздействием техногенных факторов
 10. Техногенные системы: определение и классификация.
 11. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники
 12. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм и антагонизм.
 13. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде.
 14. Техногенные нагрузки на природу, их виды, показатели.
 15. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.
 16. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду.
 17. Определение риска.
 18. Опасность, уязвимость и ущерб.
 19. Виды опасностей.
 20. Оценка и прогноз экологических рисков.
 21. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду.
 22. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду.
 23. Долгосрочные эффекты опасных воздействий.
 24. Латентный период.
 25. Социально-экологический риск и его виды.
 26. Риск от источника и риск для объекта.
 27. Особенности экологического риска.
 28. Категории риска по объектам исследования.
 29. Индивидуальный (популяционный), социальный риск.
 30. Понятие «потенциальный риск»
 31. Факторы восприятия риска.
 32. Механизмы восприятия рисков. Т
 33. Основные задачи коммуникации риска.
 34. Структура оценки экологического риска
 35. Оценка социального и индивидуального рисков.
 36. Оценка рисков по сокращению ожидаемой продолжительности жизни.
 37. Управление риском.
 38. Оценка риска угрозы здоровью, обусловленного загрязнителями.
 39. Региональная оценка риска.
 40. Аварии и техногенные катастрофы.
 41. Основные подходы к оценке риска крупных аварий.
 42. Основные принципы и способы обеспечения безопасности населения в ЧС.
 43. Ликвидация чрезвычайных ситуаций.
 44. Жизнеобеспечение и социальная защита населения в чрезвычайных ситуациях.
 45. Организация санитарно-гигиенического и противоэпидемического обеспечения населения в ЧС.
 46. Международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.
 47. Осведомленность и подготовленность к чрезвычайным ситуациям на местном уровне (система АПЕЛЛ).
 48. Законодательство в области экологической безопасности
 49. Методы управления природопользованием
 50. Декларирование безопасности опасных промышленных объектов
- Практико-ориентированные задачи (типовые)**

1. Опишите, какие изменения будут происходить с непроточным озером, которое год от года мелеет. Можно ли назвать изменения в озере сукцессией?

Изменяется ли при этом состав организмов и продуктивность экосистемы? Будет ли наблюдаться этот процесс в полной мере в проточном озере? Объясните почему.

2. Выберите правильные утверждения.

1. Основной причиной саморазвития экосистем (сукцессии) является несбалансированность круговорота веществ.

2. В ходе саморазвития экосистем видовой состав не меняется.

3. Заращение непроточного озера называется саморазвитием экосистемы (сукцессией).

4. Виды, слагающие экосистемы, не способны изменять окружающую среду в ходе своей жизнедеятельности.

5. Зрелые сообщества внутренне устойчивы.

6. Неустойчивые стадии при смене экосистем называют незрелыми сообществами.

7. В зрелых сообществах все, что производят продуценты, потребляют консументы, а в незрелых часть органических веществ выводится из круговорота.

8. Внешние по отношению к экосистемам факторы не способны вывести зрелые сообщества из устойчивого состояния.

3. Составьте схемы круговорота углерода в водной и наземной экосистемах. Перечислите названия входящих в их состав организмов.

4. Укажите, какие виды загрязнителей окружающей среды относятся к механическим (А); биологическим (Б); химическим (В) и физическим (Г):

1 Пыль;

2 Плесень;

3 Сернистый газ;

4 Бытовые отходы;

5 Тепловая энергия;

6 Шум;

7 Ионизирующее излучение;

8 Грибки рода *Candida*;

9 Металлическая стружка;

10 Вибрация;

11 Фенол;

12 Нефть;

13 Сажа;

14 Азотная кислота;

15 Электромагнитные поля;

16 Бактерии.

17 Стекло;

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск», который размещен в личном кабинете преподавателя.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

1. Ветошкин, А. Г. Техногенный риск и безопасность : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат/Пензенский государственный университет; Пензенский государственный технологический университет. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 198 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=399283>.
2. Дмитренко, В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Дмитренко В. П., Мессинева Е. М., Фетисов А. Г.. - Санкт-Петербург:Лань,2022. 428 с. URL:<https://e.lanbook.com/book/212267>.
3. Марченко, Б. И. Анализ риска: основы оценки экологического риска : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Ростов-на-Дону:Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018. – 148 с.- URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1039791>.
4. Селедец В.П. Системы обеспечения экологической безопасности природопользования : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат. -Москва:Издательство "ФОРУМ", 2020. - 311 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1047747>.
5. Техногенные системы и экологический риск : учеб. пособие/сост.: Е. Е. Степаненко, В. А. Стукало, Т. Г. Зеленская, С. В. Окрут, В. А. Халикова, М. С. Бабанский, В. Д. Друп, А. С. Шкиря ; Ставропольский ГАУ. -Ставрополь:Секвойя, 2020. - 1,65 МБ
6. Тимофеева, С. С. Оценка техногенных рисков : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Иркутский национальный исследовательский технический университет. - Москва:Издательство "ФОРУМ", 2022. - 208 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=399282>.

Дополнительная

1. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений : сборник задач ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Государственный морской университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова. - Москва:Издательская группа "Логос", 2020. - 216 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=367447>.
2. Калыгин, В. Г. Экологическая безопасность в техносфере. Термины и определения : справочник. - М.:КолосС; Химия, 2008. - 368 с.
3. Минаев, В. А. Оценка геоэкологических рисков: моделирование безопасности туристско-рекреационных территорий : моногр./А. А. Минаев, А. О. Фаддеев. - М.:Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2009. - 336 с.
4. Орлов, Д. С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении : учеб. пособие для вузов по хим., биол., хим.-технол. специальностям . - М.:Высш. шк., 2002. - 334 с.:ил
5. Техногенные системы и экологический риск : курс лекций ; учеб. пособие/сост.: Ю. А. Мандра, Е. Е. Степаненко, О. А. Пospelова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2015. - 1,05 МБ
6. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для бакалавров [учеб. пособие для студентов вузов по специальностям: 656600 "Защита окружающей среды" (специалист), 280300 "Техносферная безопасность" (специалист), 280201 (320700) "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов (специалист), 280200 (553500) "Защита окружающей среды" (бакалавр)]/Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, Л. С. Суханова ; под ред. Т. И. Хаханиной ; Нац. исслед. ун-т МИЭТ. - М.:Юрайт, 2013. - 215 с.
7. Экономика природопользования : учебник для студентов вузов по экон. специальностям/под ред. К. В. Папенова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.:ТЕИС : Велби, 2008. - 928 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Список литературы верен:

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.consultant.ru/online/> – некоммерческая интернет-версия системы Консультант-Плюс
2. <http://regulation.gov.ru/> – федеральный портал проектов нормативно-правовых актов
3. <http://www.ecoindustry.ru/> – научно-практический портал «Экология производства»
4. <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации
5. <http://rpn.gov.ru/> – официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными формами обучения студентов являются лекции, практические занятия, самостоятельная работа, выполнение рубежных контролей и консультации.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углублённым рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены практические занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки навыков структурно-логического построения учебного материала. Кроме того, в течение семестра, по плану кафедры экологии и ландшафтного строительства, проводятся дополнительные консультации.

Освоение разделов учебного курса завершает выполнение контрольной работы или рубежного контроля. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплины и библиотеке университета.

Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Техногенные системы и экологический риск» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Microsoft Windows, Office; Kaspersky Total Security.

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных	Оснащение: специализированная мебель на 42 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт.,

	занятий (ауд. №88, площадь – 86,7 м ²).	проектор Optoma - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 90, площадь – 53,6 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	1. Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
	2. Учебная аудитория (ауд. № 86, площадь – 72,3 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 22 посадочных мест, персональный компьютер – 14 шт., проектор Epson – 1 шт., экран – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 95, площадь – 50,9 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 28 посадочных мест, персональный компьютер – 1шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 90, площадь – 53,6 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование и учебного плана по профилю «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»

Автор (ы) _____ к.б.н., доцент Степаненко Е.Е.

Рецензенты _____ д.б.н., доцент Лысенко И.О.

_____ к.б.н., доцент Окрут С.В.

Рабочая программа дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» рассмотрена на заседании кафедры экологии и ландшафтного строительства протокол № 33 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Зав. кафедрой _____ к.с.-х.н., доцент Зеленская Т.Г.

Рабочая программа дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета экологии и ландшафтной архитектуры протокол № 9 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Руководитель ОП _____ к.б.н., доцент Степаненко Е.Е.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Техногенные системы и экологические риски»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06	Экология и природопользование
код	направление подготовки
	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
	Профиль
Форма обучения – очная, заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 43.е.144 час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p><u>Очная форма обучения:</u> 5 семестр: лекции – 6 ч., в том числе практическая подготовка - 4 ч. лабораторные занятия – 12 ч., в том числе практическая подготовка - 6 ч., самостоятельная работа – 18 ч., в том числе практическая подготовка - 8 ч.</p> <p>6 семестр: лекции – 20 ч., в том числе практическая подготовка - 20 ч. лабораторные занятия – 34 ч., в том числе практическая подготовка - 34 ч., самостоятельная работа – 54 ч., в том числе практическая подготовка - 54 ч. контроль – 36 ч.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 8 ч., в том числе практическая подготовка - 6 ч., лабораторные занятия – 14 ч., в том числе практическая подготовка - 12 ч., самостоятельная работа – 149 ч, в том числе практическая подготовка - 108 ч., контроль – 9 ч.</p>
Цель изучения дисциплины	<p>формирование у студентов теоретических знаний и практического навыка, необходимого для решения профессиональных задач и определение путей и средств снижения экологического риска до приемлемого уровня; представления о величине и последствиях антропогенного воздействия на окружающую среду; ознакомление студентов с принципами количественной оценки возможных негативных последствий как от систематических воздействий техногенных систем на природу и человека, так и воздействий, связанных с экстремальными аварийными ситуациями, развитие у студентов системного мышления, позволяющего минимизировать воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду</p>
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Учебная дисциплина входит в базовую часть Б1.В.02
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины -	<p>Универсальные компетенции (УК) УК-8 - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> <p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного воздействия на объекты окружающей среды и идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности</p> <p>Профессиональные компетенции (ПК) ПК-1 – Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих</p>

	<p>производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации</p> <p>ПК-1.2 – Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду существующих производств и при расширении, реконструкции, модернизации производств на предприятиях.</p> <p>ПК-1.3 – Умеет анализировать рекомендуемые информационно-техническими справочниками наилучшие доступные технологии в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях.</p> <p>ПК-1.4. – Умеет сформировать для руководства организации предложений по применению наилучших доступных технологий в организации, которые способствуют снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду.</p> <p>ПК-2 – Способен принимать участие в экологическом обеспечении производства продукции на предприятиях</p> <p>ПК 2.3 - Умеет выявлять основные источники опасности для потребителей при эксплуатации продукции.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов воздействия на объекты окружающей среды и идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности (УК-8.1); - Технологическое оборудование организации и принципы его работы (ПК-2.3) <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать и анализировать факторы вредного воздействия на объекты окружающей среды и идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности (УК-8.1); - Определять технологические процессы, оборудование, технические способы, методы в качестве наилучшей доступной технологии в организации (ПК – 1.3) - Выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках (ПК-2.3) <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать и анализировать факторы вредного воздействия на объекты окружающей среды и идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности (УК-8.1); - Анализ результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования (ПК – 1.2); - понимать особенностей системы государственного управления в сфере природопользования, с учетом норм профессиональной этики (ОПК – 4.2);
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</p>	<p>Тема 1. Введение в дисциплину «Техногенные системы и экологический риск»</p> <p>Тема 2. Окружающая среда как система</p> <p>Тема 3. Техногенные факторы дестабилизации природной среды</p> <p>Тема 4. Техногенные системы воздействие на</p>

	<p>окружающую среду и человека</p> <p>Тема 5. Основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду.</p> <p>Тема 6. Риск и экологический риск</p> <p>Тема 7. Восприятие и коммуникация риска.</p> <p>Тема 8. Количественная оценка экологического риска.</p> <p>Тема 9. Аварийная ситуация – существенный фактор воздействия на окружающую среду.</p> <p>Тема 10. Обеспечение экологической безопасности человека и окружающей среды.</p>
Форма контроля	<p><u>Очная форма обучения:</u> 5 семестр – зачёт, 6 семестр – экзамен.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> 2 курс – экзамен.</p>
Автор:	<p>доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства, к.б.н. Степаненко Е.Е.;</p> <p>ассистент кафедры экологии и ландшафтного строительства, Халикова В.А.</p>