

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии
Прикладной экологии



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Макаренко А.А.
(протокол от 20.05.2024 № 20)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
« ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология и природопользование

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра прикладной экологии Сухомлинова А.Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.08.2020 №894, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области экологических биотехнологий", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 561н; "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Прикладной экологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Чернышева Н.В.	Согласовано	22.04.2024, № 8
2	Факультет агрономии и экологии	Председатель методической комиссии/совета	Бойко Е.С.	Согласовано	15.05.2024, № 5
3	Факультет агрономии и экологии	Руководитель образовательной программы	Чернышева Н.В.	Согласовано	20.05.2024, № 20

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Формирование комплекса знаний для профессиональной деятельности с учетом требований экологически безопасного развития.

Задачи изучения дисциплины:

- Получение знаний о структуре антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды;
- Получение знаний об экологических рисках и механизмах их оценки;
- Формирование умений оценивать экологический ущерб и риски для окружающей среды, рассчитывать экономическую эффективность природоохранных мероприятий, плату за пользование природными ресурсами;
- Формирование умений подбирать и анализировать материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для предоставления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности организации;
- Формирование навыков определения зон повышенной экологической опасности;
- Формирование навыков оценки степени ущерба и деградации природной среды.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П10 Способен оценивать экологический ущерб и риски для окружающей среды, рассчитывать экономическую эффективность природоохранных мероприятий, плату за пользование природными ресурсами

ПК-П10.1 Принимает участие в оценке экологического ущерба и риска для окружающей среды, рассчитывает экономическую эффективность природоохранных мероприятий, плату за пользование природными ресурсами

Знать:

ПК-П10.1/Зн1 методики оценки экологического ущерба и риска для окружающей среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий

Уметь:

ПК-П10.1/Ум1 использовать методики оценки экологического ущерба и риска для окружающей среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий

Владеть:

ПК-П10.1/Нв1 способностью производить оценку риска для окружающей среды, рассчитывать экологический ущерб и экономическую эффективность природоохранных мероприятий

ПК-П10.2 Применяет методики расчетов экологического ущерба, рисков, виды экологических платежей; порядок предоставления отчетности по природоохранной деятельности

Знать:

ПК-П10.2/Зн1 методики расчетов экологического ущерба, рисков, виды экологических платежей, порядок предоставления отчетности по природоохранной деятельности

Уметь:

ПК-П10.2/Ум1 использовать методики расчетов экологического ущерба, рисков, виды экологических платежей, порядок предоставления отчетности по природоохранной деятельности

Владеть:

ПК-П10.2/Нв1 применять в профессиональной деятельности методики расчетов экологического ущерба, рисков, виды экологических платежей, порядок предоставления отчетности по природоохранной деятельности

ПК-П10.3 Осуществляет подготовку материалов по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для предоставления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности организации

Знать:

ПК-П10.3/Зн1 формы, правила заполнения, сроки представления статистической отчетности в области охраны окружающей среды

Уметь:

ПК-П10.3/Ум1 оформлять материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для предоставления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности

Владеть:

ПК-П10.3/Нв1 навыками оформления статистической отчетности в федеральный орган исполнительной власти РФ в области охраны окружающей среды

ПК-П10.4 Осуществляет подготовку отчетной документации по осуществлению природоохранной деятельности и пользованию природными ресурсами в организации

Знать:

ПК-П10.4/Зн1 порядок предоставления отчетности по природоохранной деятельности организации

Уметь:

ПК-П10.4/Ум1 представлять отчетную документацию по природоохранной деятельности

Владеть:

ПК-П10.4/Нв1 навыками подготовки отчетной документации по осуществлению природоохранной деятельности и пользованию природными ресурсами в организации

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Техногенные системы и экологический риск» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Шестой семестр	72	2	47	1		22	24	25	Зачет
Всего	72	2	47	1		22	24	25	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Введение в дисциплину	12		4	4	4	ПК-П10.1 ПК-П10.2 ПК-П10.3 ПК-П10.4
Тема 1.1. Предметы и объекты изучения дисциплины. Цели и задачи курса, его структура и содержание	6		2	2	2	
Тема 1.2. Основные понятия и определения. Современные методы и методологии	6		2	2	2	
Раздел 2. Опасности, их источники, вероятность, последствия и прогноз	12		4	4	4	ПК-П10.1 ПК-П10.2 ПК-П10.3 ПК-П10.4
Тема 2.1. Общие сведения об опасностях. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях	6		2	2	2	
Тема 2.2. Опасные природные явления. Опасности техногенного происхождения	6		2	2	2	

Раздел 3. Слагаемые и показатели экологической безопасности	12		4	4	4	ПК-П10.1 ПК-П10.2
Тема 3.1. Экологическая безопасность	6		2	2	2	ПК-П10.3 ПК-П10.4
Тема 3.2. Элементы системы экологической безопасности и их функции	6		2	2	2	
Раздел 4. Риск и экологический риск	12		4	4	4	ПК-П10.1 ПК-П10.2 ПК-П10.3 ПК-П10.4
Тема 4.1. Общие понятия о риске. Общая структура анализа техногенного риска. Особенности экологических рисков на современном этапе общества	12		4	4	4	
Раздел 5. Восприятие риска и особенности принятия рискованных решений	10		2	4	4	ПК-П10.1 ПК-П10.2
Тема 5.1. Факторы восприятия риска. Механизмы восприятия риска. Основы принятия рискованных решений	10		2	4	4	ПК-П10.3 ПК-П10.4
Раздел 6. Оценка экологического риска	6		2	2	2	ПК-П10.1 ПК-П10.2 ПК-П10.3 ПК-П10.4
Тема 6.1. Общая схема оценки экологического риска	3		1	1	1	
Тема 6.2. Способы оценки экориска	3		1	1	1	
Раздел 7. Техногенные системы – как источник неустойчивости в биосфере	8	1	2	2	3	ПК-П10.1 ПК-П10.2
Тема 7.1. Особенности функционирования техногенных систем. Взаимодействие тех. систем с окружающей средой. Влияние тех. систем на природную среду	8	1	2	2	3	ПК-П10.3 ПК-П10.4
Итого	72	1	22	24	25	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение в дисциплину

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 1.1. Предметы и объекты изучения дисциплины. Цели и задачи курса, его структура и содержание

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Предметы и объекты изучения дисциплины. Цели и задачи курса, его структура и содержание.

Тема 1.2. Основные понятия и определения. Современные методы и методологии

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Основные понятия и определения. Современные методы и методологии.

Раздел 2. Опасности, их источники, вероятность, последствия и прогноз

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 2.1. Общие сведения об опасностях. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Общие сведения об опасностях. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях.

Тема 2.2. Опасные природные явления. Опасности техногенного происхождения

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Опасные природные явления. Опасности техногенного происхождения.

Раздел 3. Слагаемые и показатели экологической безопасности

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 3.1. Экологическая безопасность

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Экологическая безопасность.

Тема 3.2. Элементы системы экологической безопасности и их функции

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Элементы системы экологической безопасности и их функции.

Раздел 4. Риск и экологический риск

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 4.1. Общие понятия о риске. Общая структура анализа техногенного риска. Особенности экологических рисков на современном этапе общества

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Общие понятия о риске. Общая структура анализа техногенного риска. Особенности экологических рисков на современном этапе общества.

Раздел 5. Восприятие риска и особенности принятия рискованных решений

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 5.1. Факторы восприятия риска. Механизмы восприятия риска. Основы принятия рискованных решений

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Факторы восприятия риска. Механизмы восприятия риска. Основы принятия рискованных решений.

Раздел 6. Оценка экологического риска

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 6.1. Общая схема оценки экологического риска

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Общая схема оценки экологического риска.

Тема 6.2. Способы оценки экориска

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Способы оценки экориска.

Раздел 7. Техногенные системы – как источник неустойчивости в биосфере
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Тема 7.1. Особенности функционирования техногенных систем. Взаимодействие тех. систем с окружающей средой. Влияние тех. систем на природную среду

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Особенности функционирования техногенных систем. Взаимодействие тех. систем с окружающей средой. Влияние тех. систем на природную среду.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в дисциплину

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице.

Найдите соответствие между понятиями социального, экологического, экономического ущерба, и последствиями которыми они определяются.

Вид ущерба:

1. Социальный ущерб
2. Экологический ущерб
3. Экономический ущерб.

Последствия ущерба:

- а) заболевания и гибель людей, психические травмы и стрессы, а также различные не-удобства, снижающие качество жизни
- б) денежное выражение негативных последствий опасных событий, явлений и процессов.
- в) отрицательные последствия опасных событий и процессов, вызывающие ухудшение состояния среды обитания

2. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Укажите, что определяет понятие опасности:

- а) ситуация в среде, которая может привести к смерти человека
- б) нарушения в техногенной среде
- в) снижение качества жизни
- г) источник потенциального вреда или ситуация с потенциальной возможностью нанесения вреда

Раздел 2. Опасности, их источники, вероятность, последствия и прогноз

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице.

Найдите соответствие между понятием природными, антропогенными и природно-антропогенными объектами и их составляющими.

Объекты:

1. Природные
2. Антропогенные
3. Природно-антропогенными.

Составляющие:

- а) объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов
- б) объект, измененный в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объект, созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение
- в) естественная экосистема, природный ландшафт и составляющие их элементы,

со-хранившие свои природные свойств

2. Прочитайте задание и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице.

Найдите соответствие между понятиями антропогенных опасностей – чрезвычайное происшествие, авария, катастрофа и их определениями:

Антропогенная опасность:

1. чрезвычайное происшествие
2. авария
3. катастрофа.

Определение:

- а) опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного и транспортного процесса, нанесению ущерба ОПС.
- б) происшествие в ТС или ПС, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей
- в) нежелательное, незапланированное, не-преднамеренное событие, нарушающее обычный ход вещей и происходящее в относительно короткий отрезок времени.

3. Прочитайте задание и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице.

Найдите соответствие между видами природных катастроф и их проявлениями.

Вид катастрофы:

1. Метеорологические
2. Топологические
3. Тектонические.

Проявления природных катастроф:

- а) наводнения, снежные обвалы, оползни, сели
- б) бури, ураганы, смерчи, циклоны, бураны, тайфуны, морозы, необычайная жара, засуха
- в) землетрясения

4. Прочитайте задание и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице.

Найдите соответствие между видами негативных природных и антропогенных факторов по отношению к человеку и их проявлениями.

Вид негативных факторов:

1. Вредные производственные факторы
2. Травмирующие факторы
3. Поражающие факторы.

Проявления негативных факторов:

- а) Запыленность и загазованность воздуха, шум, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения, повышенные или пониженные параметры атмосферного воздуха (температуры, влажности, подвижности воздуха, давления), недостаточное и неправильное освещение, монотонность деятельности, тяжелый физический труд, токсичные вещества
- б) Огонь, ударная волна, горячие и переохлажденные поверхности, электрический ток, транспортные средства и подвижные части машин, отравляющие вещества, острые и падающие предметы, лазерное излучение, ионизирующее излучение
- в) тайфуны, ураганы, разрушение плотин, аварии на ГЭС, пожары на производстве, воздействие теплового излучения, снежные завалы, ионизирующего излучения, взрывы, заражение СДЯВ, заражение бактериальными средствами

Раздел 3. Слагаемые и показатели экологической безопасности

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Выберите из перечисленных позиций те, которые соответствуют понятию экологическая безопасность:

- а) совокупность состояний, процессов и действий, обеспечивающая экологический баланс в ОС
- б) совокупность состояний, процессов и действий, не приводящая к жизненно важным

- ущербам (или угрозам таких ущербов),
- в) удовлетворение жизненно важных интересов субъектов безопасности
- г) сохранение естественного состояния среды
- д) удовлетворение понятию благополучной экологической ситуации

2. Прочитайте задание и укажите последовательность действий. Ответ заполнить в таб-лице.

Установите последовательность грааций угасание природы согласно медико-социальной шкалы:

- а) зона напряженной экологической ситуации
- б) зона критической обстановки
- в) благополучная зона
- г) зона экологического бедствия
- д) зона чрезвычайной экологической ситуации

Раздел 4. Риск и экологический риск

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Укажите, что определяет понятие риска:

- а) напряженная экологическая ситуация в среде
- б) возможность аварийной ситуации
- в) количественная мера опасности с учетом ее последствий
- г) возможность снижения качества жизни человека и сокращение ее средней продол-жительности

2. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Укажите, что является основой концепции экологической безопасности в современ-ном мире:

- а) теория экологического риска
- б) оптимизация отношений в системе «человек-окружающая среда»
- в) предотвращение деградации природной среды
- г) определение уровня приемлемого риска

3. Рассчитайте показатель. Укажите ответ.

Рассчитать допустимую концентрацию в воздухе канцерогена, который будет посту-пать в атмосферу ежедневно в течение 8 часов.

Исходная информация следующая.

Фактор риска канцерогена равен $1 \cdot 10^{-5}$ мг-1; количество людей, которые будут под-вергаться его действию, составляет $5 \cdot 10^4$. Считать, что допустимое количество дополни-тельных раковых заболеваний составляет 0,1 в год. Скорость поступления воздуха в орга-низм составляет 20 м³/день

Раздел 5. Восприятие риска и особенности принятия рискованных решений

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Рассчитайте показатель. Укажите ответ.

Рассчитать частоту дополнительного риска, вызванного токсикантом.

Исходная информация следующая.

С целью оценки вредных воздействий некоторого токсического вещества проводи-лись наблюдения за двумя группами, каждая из которых насчитывала по 100 человек. В контрольной группе выявлено 5 патологических случаев, а в группе лиц, подвергавшихся действию токсиканта, наблюдались 12 случаев такой же патологии. Найти частоту допол-нительного риска, вызванного данным веществом.

2. Рассчитайте показатель. Укажите ответ.

Определить, превышает ли суммарный риск, обусловленный действием трех канце-рогенов, заданную величину допустимого риска, равную $1 \cdot 10^{-4}$

Исходная информация следующая.

В течение 30 лет персонал некоторого промышленного объекта может подвергаться

воздействию трех находящихся в воздухе канцерогенов. Концентрации этих загрязнителей, усредненные по длительности рабочего дня, составляют соответственно 5, 10 и 15 мкг/м³, а их допустимые концентрации равны соответственно 20, 30 и 40 мкг/м³. Величины последних получены на основе одного и того же значения допустимого риска (равного $1 \cdot 10^{-4}$) и установленного для всего 30-летнего стажа.

3. Рассчитайте показатель. Укажите ответ.

Рассчитать для персонала допустимую концентрацию загрязнителя в воздухе рабочих помещений, если им является канцероген с фактором риска, равным $1 \cdot 10^{-5}$ мг-1

Исходная информация следующая.

Допустимый индивидуальный риск, обусловленный рассматриваемым канцерогеном и устанавливаемый для полного рабочего стажа, составляет $1 \cdot 10^{-4}$. Скорость поступления загрязненного воздуха в помещение составляет $2,5 \cdot 10^3$ м³/год; при числе рабочих дней в году, равным 250, это соответствует 10 м³/день.

Раздел 6. Оценка экологического риска

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и укажите последовательность действий. Ответ заполнить в таблице.

Основными этапами оценки экологического риска являются:

- а) Характеристика риска
- б) Оценка зависимости «доза – отклик»
- в) Оценка экспозиции
- г) Идентификация опасности

2. Рассчитайте показатель. Укажите ответ.

Требуется найти дозу, при которой частота дополнительного риска равна 0,1, используя распределения Вейбулла-Гнеденко.

Исходная информация следующая.

В процессе выявления профессионального риска, связанного с воздействием некоторого токсиканта, фиксировались случаи патологических изменений в двух группах персонала, испытывавших разные дозовые нагрузки. Первая группа риска насчитывала 85 человек, каждый из которых получил малую дозу токсиканта – 0,1 мг. В этой группе было отмечено 9 случаев патологии, в то время как число ожидавшихся случаев этой патологии предполагалось равным 4. Во второй группе риска было 110 человек, каждый из них получил дозу, равную 1,5 мг. Число патологических нарушений, зафиксированных в этой группе, составило 30 против 10 ожидавшихся. Требуется определить коэффициенты зависимости и найти дозу, при которой частота дополнительного риска равна 0,1.

3. Рассчитайте показатель. Укажите ответ.

Требуется найти дозу, при которой частота дополнительного риска равна 0,01, используя распределения линейно-квадратичной модели.

Исходная информация следующая.

В процессе выявления профессионального риска, связанного с воздействием некоторого токсиканта, фиксировались случаи патологических изменений в двух группах персонала, испытывавших разные дозовые нагрузки. Первая группа риска насчитывала 120 человек, каждый из которых получил дозу токсиканта, равную 0,15 мг. В этой группе было отмечено 18 случаев патологии, в то время как число ожидавшихся случаев этой патологии предполагалось равным 10. Во второй группе риска было 95 человек, каждый из них получил дозу, равную 0,4 мг. Число патологических нарушений, зафиксированных в этой группе, составило 19 против 12 ожидавшихся. Требуется определить коэффициенты зависимости и найти дозу, при которой частота дополнительного риска равна 0,01.

4. Рассчитайте показатель. Укажите ответ.

Оценить дополнительный риск, которому будет подвергаться данная семья после 10 лет

проживания в одном месте, если считать, что рассматриваемое вещество относится к беспороговым.

Исходная информация следующая.

В питьевой воде по месту проживания некоторой семьи определена концентрация загрязнителя, равная 5 мкг/л. В процессе экспериментальных наблюдений над его действием установлено, что наименьшей из изученных доз $D_{\min} = 250$ мг соответствует частота риска $ge_{\min}$, равная 0,1. Эксперименты проводились с животными в течение периода времени, составившего 1/3 их средней продолжительности жизни.

Раздел 7. Техногенные системы – как источник неустойчивости в биосфере

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице.

Найдите соответствие между видами чрезвычайной ситуации по масштабам последствий и их определением.

Вид чрезвычайной ситуации:

1. Локальные
2. Территориальные
3. Федеральные.

Определение чрезвычайной ситуации по ее масштабам:

а) относится ЧС, в результате которой пострадало свыше 50, но не более 500 человек (в пределах одного субъекта РФ), либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 300, но не более 500 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 тыс., но не более 500 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС, и зона ЧС не выходит за пределы субъекта РФ

б) относится ЧС, в результате которой пострадало свыше 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 1 тыс. человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 млн. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС, и зона ЧС выходит за пределы более чем двух субъектов РФ

в) относится ЧС, в результате которой пострадало не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет не более 1 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС, и зона ЧС не выходит за пределы территории объекта производственного или социального назначения

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Шестой семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П10.1 ПК-П10.2 ПК-П10.3 ПК-П10.4

Вопросы/Задания:

1. Предметы и объекты изучения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск».

2. Причинные связи и системное поведение.

3. Природные ресурсы и ресурсный цикл.

4. Классификация ПДК в воздушной среде. Понятие о ПДВ.

5. Основы нормирования качества окружающей природной среды.

6. Цена риска и принцип оптимизации вариантов его снижения.

7. Взаимодействие техногенных систем с окружающей средой.
8. Воздействие техногенных систем на природную среду.
9. Типы загрязнений экосистем.
10. Классификация нарушений элементов природных систем.
11. Общие сведения о загрязнениях. Виды загрязнений.
12. Классификация антропогенных воздействий.
13. Классы опасности отходов. Размещение отходов.
14. Проблема удаления и обезвреживания твердых отходов в Краснодарском крае.
15. Проблема образования, нейтрализации и переработки отходов производства и потребления.
16. Общие сведения о критически важных объектах.
17. Основные принципы и меры снижения загрязнения атмосферного воздуха.
18. Слагаемые и показатели экологической безопасности.
19. Общие сведения о техногенных системах, техногенезе и техносфере.
20. Основные компоненты природно-промышленного комплекса.
21. Основные этапы техногенеза. Экологические кризисы.
22. Основные методы принятия рискованных решений.
23. Общая схема управления риском.
24. Планировочные мероприятия по снижению риска загрязнения водных объектов.
25. Перспективные направления энергосбережения.
26. Концепция экологически чистого производства.
27. Основные принципы ресурсосберегающих технологий.
28. Малоотходные технологии. Основные направления их развития.
29. Концепция ресурсовозобновляющих технологий.
30. Рассеивание газовых выбросов в атмосфере. Санитарно-защитная зона и ее благоустройство.

31. Виды и категории водопользования. Понятие о лимитирующем показателе вредности (ЛПВ).
32. Общая классификация чрезвычайных ситуаций по ущербу.
33. Классификация чрезвычайных ситуаций по происхождению.
34. Классификация опасных природных явлений.
35. Изменение морфологической структуры природно-промышленных систем в процессе их функционирования.
36. Классификация опасностей техногенного происхождения.
37. Потенциальные источники чрезвычайных ситуаций в Южном федеральном округе.
38. Потенциальные источники чрезвычайных ситуаций в Краснодарском крае.
39. Проблема нормирования загрязнений почвенного покрова.
40. Прогнозирование и моделирование чрезвычайных ситуаций с целью управления рисками.
41. Методы защиты литосферы от загрязнения и деградации.
42. Основные методы переработки твердых отходов. Пиролиз и сжигание.
43. Основные методы переработки твердых отходов. Ферментация и компостирование.
44. Рекультивация почвенного покрова.
45. Очистка газов от пыли. Сухие механические аппараты.
46. Очистка газов от пыли. Фильтры и электрофильтры.
47. Очистка газов от пыли. Мокрые пылеуловители.
48. Методы защиты от электромагнитных полей и излучений.
49. Методы защиты от шумового и вибрационного загрязнения.
50. Защита от биологического загрязнения.
51. Биологическая очистка сточных вод.
52. Очистка отходящих газов от токсичных газов и паров. Термические методы.
53. Очистка отходящих газов от токсичных газов и паров. Абсорбция и хемосорбция.

54. Очистка отходящих газов от токсичных газов и паров. Адсорбционный и каталитический методы.

55. Очистка отходящих газов от токсичных газов и паров. Биохимические методы.

56. Механическая очистка сточных вод.

57. Физико-химическая очистка сточных вод.

58. Химическая очистка сточных вод.

59. Факторы опасностей.

60. Разновидности риска.

61. Типы анализа риска.

62. Основные принципы теории риска.

63. Общая структура анализа техногенного риска.

64. Основные факторы восприятия риска.

65. Основные признаки экологических рисков.

66. Механизмы восприятия риска. Принципы «асимметрии» и «социального усиления риска».

67. Нормирование загрязнения водных объектов. Понятие о ПДС.

68. Механизмы восприятия риска. Неадекватное восприятие вероятностей и стратегия оптимизации риска.

69. Механизмы восприятия риска. Архетип «поверженного героя» и устрашение «скрытыми» рисками.

70. Основные этапы оценки экологического риска.

71. Значение оценки экологического риска.

72. Оценка риска по сокращению ожидаемой продолжительности жизни.

73. Особенности оценки социального и индивидуального риска.

74. Особенности оценки риска угрозы здоровья, обусловленного загрязнением окружающей среды.

75. Оценка аварийного риска техногенного объекта.

76. Коммуникация риска.

77. Роль человеческого фактора в оценках риска и в управлении им.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Русак О. Н. Техногенные опасности и риски: учебное пособие для бакалавров направления подготовки 05.03.06 «экология и природопользование» / Русак О. Н.. - Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2016. - 36 с. - 978-5-9239-0848-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/76028.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Ефремов, И. В. Техногенные системы и экологический риск: учебное пособие / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова,. - Техногенные системы и экологический риск - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 171 с. - 978-5-7410-1503-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/61417.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Марченко, Б. И. Анализ риска: основы оценки экологического риска: учебное пособие / Б. И. Марченко,. - Анализ риска: основы оценки экологического риска - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 148 с. - 978-5-9275-3061-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/87699.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Шубин, Р. А. Анализ техногенного риска: учебное пособие / Р. А. Шубин,. - Анализ техногенного риска - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 80 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/63937.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Тимофеева, С.С. Оценка техногенных рисков: Учебное пособие / С.С. Тимофеева, Е.А. Хамидуллина. - 1 - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2023. - 208 с. - 978-5-16-012988-4. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1911/1911208.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Фирсов, А. И. Экология техносферы: учебное пособие для вузов / А. И. Фирсов,, А. Ф. Борисов,. - Экология техносферы - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 94 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/20799.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbook.ru> - IPRbook
2. <http://edu.kubsau.local> - Образовательный портал КубГАУ

3. <https://lanbook.com/> - Издательство «Лань»
4. <http://znanium.com> - Znanium.com

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

228300

Вертикальные жалюзи (2,6*2,75 м) - 3 шт.

Доска ДК11Э2010 - 1 шт.

Кафедра - 1 шт.

Парты - 25 шт.
Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.

Лаборатория

229300

Акустическая система YAMAHA YAS-93, 2.1, белый - 1 шт.
Вертикальные жалюзи (229 гл.) - 1 шт.
Вертикальные жалюзи (229гл.) - 1 шт.
Интерактивная доска 88` ActivBoard Touch Dry Eroze 6 касаний, ПО ActivInspire - 1 шт.
Кронштейн настенный наклонно-поворотный + монтажный комплект - 1 шт.
Микшерный пульт ALTO ZMX52 - 1 шт.
Мультимедиа-проектор Casio XJ-UT310WN, WXGA, DLP, 3100 ANSI, 0.28:1, 5,7 кг - 1 шт.
Настенное крепление YM-80 для проектора Casio XJ-UT310WN - 1 шт.
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.
панель LCD SONY KDL-46S2000 - 1 шт.
Сплит-система General climat GC-A24HR - 1 шт.
Стойка для выступлений мобильная - 1 шт.
Стол преподавателя двухтумбовый компьютерный с надстройкой - 1 шт.
Стол трапеция ученический одноместный - 1 шт.
Стул аудиторный (металлокаркас) - 20 шт.

Учебная аудитория

243300

проектор Bend MW519 DLP 2800 ANSI WXGA 13000:1 - 1 шт.
Сплит-система QV-PR12WA/QN-PR12WA - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество

зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и

сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

1. Гвоздовский, В. И. Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы : учебное пособие / В. И. Гвоздовский. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. – 268 с. – ISBN 978-5-9585-0291-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/20505.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства : учебное пособие / составители В. И. Гвоздовский. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. – 116 с. – ISBN 978-5-9585-0386-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/20506.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Русак, О. Н. Техногенные опасности и риски : учебное пособие / О. Н. Русак. – Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. – 36 с. – ISBN 978-5-9239-0848-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/76028>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Стрельников В.В., Живчиков В.Г., Тугуз Ш.М. Техногенные системы и экологический риск. Том 1. – Майкоп: ООО «Полиграфиздат «Адыгея», 2008. – 360 с. – Режим доступа: библ. КубГАУ (47 экз.).
5. Стрельников В.В., Живчиков В.Г., Тугуз Ш.М. Техногенные системы и экологический риск. Том 2. – Майкоп: ООО «Полиграфиздат «Адыгея», 2008. – 274 с. – Режим доступа: библ. КубГАУ (49 экз.).
6. Техногенные системы и экологический риск: учеб.-метод. пособие для выполнения практических занятий для бакалавров по направлению 022000.62 – Экология и природопользования / А. Г. Сухомлинова, Е. В. Суркова, В.В. Стрельников, Т. П. Францева, - Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2014. – 169 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/104/02_tekh_sis_i_ehr_mentodichka_Vosstanovlen_.pdf