

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
экологии и земельных ресурсов

 Девятова Т.А.
09.06.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.02 Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и
оценка**

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 05.04.06
Экология и природопользование

2. Профиль подготовки/специализация: экологическая безопасность

3. Квалификация выпускника: магистр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра экологии и
земельных ресурсов

6. Составители программы:

Алаева Л.А., к.б.н., доцент

Белик А.В., к.б.н., доцент

7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета протокол № 2 от
04.03.2025 г.

8. Учебный год: 2026-2027

Семестр(ы)/Триместр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является приобретение знаний в области выявления экологических последствий чрезвычайных ситуаций на компоненты окружающей среды, их моделирования и оценки для решения задач в профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить классификацию чрезвычайных ситуаций, включая природные катастрофы, причины возникновения, масштабы и последствия;
- рассмотреть экологические чрезвычайные ситуации (ЭЧС) современной биосферы;
- познакомиться со способами решения задач контроля, прогнозирования и предотвращения ЭЧС;

– изучить методы математического моделирования ЭЧС и экологических последствий хозяйственной деятельности для решения производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.02 Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка относится к вариативной части блока Б1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК 5	Способен выявлять экологические последствия чрезвычайных ситуаций на все компоненты окружающей среды	ПК-5.1	Характеризует различные типы чрезвычайных ситуаций, включая природные катастрофы	.Знать: – основные типы чрезвычайных ситуаций и их классификацию; – причины возникновения экологических чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; Уметь: – анализировать современные экологические чрезвычайные ситуации, их последствия и мероприятия по их предотвращению или снижению негативных последствий. Владеть: – практическими навыками работы с федеральными законами в области защиты населения и окружающей среды от ЧС природного и техногенного характера
		ПК-5.2	Моделирует и оценивает последствия экологических чрезвычайных ситуаций различных типов и масштабов	.Знать: – принципы математического моделирования и оценки чрезвычайных экологических ситуаций. Уметь: –использовать методы математического моделирования при прогнозировании чрезвычайных экологических ситуаций. Владеть: –методами математического моделирования; методами прогнозирования изменения экологической обстановки при возникновении природных и техногенных чрезвычайных ситуаций.
		ПК-5.3	Проводит экологическую оценку последствий хозяйственной и иной деятельности на все компоненты окружающей среды	Знать: –оценки последствий чрезвычайных экологических ситуаций природного и техногенного характера. Уметь: – использовать методы экологической оценки при анализе последствий чрезвычайных экологических ситуаций. Владеть: – методами оценки последствий ЭЧС; - принципами и методами оценки защищенности инженерных объектов от чрезвычайных экологических ситуаций.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.— 4/144.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ 3	№ семестра	...
Аудиторные занятия	102	102		
в том числе:	лекции	34	34	
	практические	68	68	
	лабораторные	0	0	
Самостоятельная работа	42	42		
в том числе: курсовая работа (проект)	0	0		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – <u> </u> час.)	0	0		
Итого:	144	144		

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Причины ЭЧС. Классификация ЭЧС.	Основные опасные тенденции развития чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера. Классификация ЧС природного и техногенного происхождения	-
1.2	ЭЧС природного характера	ЭЧС гидрологического, геологического, метеорологического характера. География, причины возникновения, экологические последствия	ЭУМК Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка
1.3	ЭЧС техногенного характера	ЭЧС, связанные с изменением состояния суши (почвы, недр, ландшафтов). ЭЧС, связанные с изменением состава и свойств атмосферы (воздушной среды). ЭЧС, связанные с изменением состояния гидросферы (водной среды). ЭЧС, связанные с изменением состояния биосферы	-
1.4	ЭЧС, возникающие при ведении военных действий или вследствие этих действий	Ядерное оружие, его боевые свойства и поражающие факторы. Химическое оружие. Защита от поражающих факторов. Бактериологическое оружие. Защита от поражающих факторов	ЭУМК Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка
1.5	Прогнозирование обстановки при ЭЧС	Теоретические основы прогнозирования. Прогнозирование экологических последствий техногенных ЧС. Прогнозирование экологических последствий ЧС природного характера	ЭУМК Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка
1.6	Математическое описание чрезвычайных экологических ситуаций	Математическое моделирование, как инструмент анализа в прогнозировании чрезвычайных экологических ситуациях. Общие положения математического моделирования. Оценки и анализ риска возникновения чрезвычайных экологических ситуаций. Моделирование повторяемости чрезвычайных экологических ситуаций.	ЭУМК Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка
1.7	Моделирование источников природных и техногенной опасности	Моделирование и оценка обстановки при землетрясениях. Моделирование и оценка обстановки при ураганах. Прогнозирование и	ЭУМК Экологические чрезвычайные

	для окружающей среды	оценка обстановки при наводнениях Прогнозирование и оценка обстановки при лесных пожарах. Прогнозирование последствий техногенных аварий, связанных с взрывами. Прогнозирование и оценка обстановки при пожарах. Прогнозирование и оценка обстановки при химических авариях. Прогнозирование и оценка обстановки при радиационном загрязнении. Прогнозирование и оценка обстановки при гидродинамических авариях.	ситуации, моделирование и оценка
1.8	Оценка и моделирование защищенности инженерных объектов с массовым пребыванием от чрезвычайных экологических ситуаций	Оценка и моделирование защищенности инженерных объектов с массовым пребыванием от чрезвычайных экологических ситуаций	ЭУМК Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка
2. Практические занятия			
2.1	Причины ЭЧС. Классификация ЭЧС.	Федеральный закон «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» (1996 г.). Классификация ЧС техногенного характера	-
2.2	ЭЧС природного характера	Воронежская область: природа и природные чрезвычайные ситуации. Речные наводнения в период снеготаяния на территории РФ. Эпифитотии. Карантин растений. Эпидемии и пандемии в новейшей истории, их экологические последствия. Природные пожары и экологические последствия на постпирогенных территориях. Сокращение видового разнообразия территорий.	-
2.3	ЭЧС техногенного характера	Глобальные изменения климата как "экологический бумеранг". Климатические риски на территории РФ. Водная стратегия России. Основные факторы деградации почв и почвенного покрова. Нерациональное применение пестицидов как фактор экологического риска для почв агроценозов. Радиационная безопасность.	-
2.4	ЭЧС , возникающие при ведении военных действий или вследствие этих действий	Конвенция о запрещении биологического оружия.	-
2.5	Прогнозирование обстановки при ЭЧС	Современные подходы к оценке и прогнозированию последствий ЭЧС для ОС Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и предотвращения ЭЧС	ЭУМК Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка
2.6	Математическое описание чрезвычайных экологических ситуаций	Математическое моделирование, как инструмент прогнозирования чрезвычайных экологических ситуациях. Виды и типы математических моделей Моделирование и оценка риска возникновения чрезвычайных экологических ситуаций. Повторяемость ЭЧС и их оценка	ЭУМК Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка
2.7	Моделирование источников природных и техногенной опасности для окружающей среды	Особенности моделирования землетрясений. Основные переменные включаемые в модель землетрясений. Оценка и моделирование последствий землетрясений. Особенности прогнозирования и моделирования ураганов. Оценка последствий ураганов на основе существующих математических моделей Разработка моделей наводнений. Особенности прогнозирования и оценки последствий наводнений Моделирование лесных пожаров. Применение ГИС-технологий для моделирования лесных пожаров. Оценка и прогнозирование последствий	ЭУМК Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка

		лесных пожаров Моделирование техногенных аварий, связанных с взрывами. Оценка и прогнозирование последствий ЧС, возникающих в результате взрывами. Пожары на промышленных объектах, специфичность построения моделей. Оценка последствий пожаров. Химические аварии, их моделирование и прогнозирование их последствий Особенности моделирования радиационного загрязнения местности. Применение ГИС-технологий при разработке моделей радиоактивного загрязнения. Расчет и прогноз выбросов радионуклидов в окружающую среду. Прогнозирование и оценка обстановки при гидродинамических авариях.	
2.8	Оценка и моделирование защищенности инженерных объектов с массовым пребыванием от чрезвычайных экологических ситуаций	Инженерные объекты с массовым пребыванием от чрезвычайных экологических ситуаций. Оценка защищенности инженерных объектов с массовым пребыванием. Применение математических моделей при планировании мероприятий по эвакуации населения и ликвидации последствий ЭЧС	ЭУМК Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)			
		Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Всего
1	Причины ЭЧС. Классификация ЭЧС.	2	4	2	8
2	ЭЧС природного характера	0	12	6	18
3	ЭЧС техногенного характера	16	16	4	36
4	ЭЧС , возникающие при ведении военных действий или вследствие этих действий	0	2	8	10
5	Прогнозирование обстановки при ЭЧС	2	2	2	6
6	Математическое описание чрезвычайных экологических ситуаций	2	2	8	12
7	Моделирование источников природных и техногенной опасности для окружающей среды	10	28	6	44
8	Оценка и моделирование защищенности инженерных объектов с массовым пребыванием от чрезвычайных экологических ситуаций	2	4	6	12
	Итого:	34	68	42	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению

дисциплины: В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа обучающихся в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с конспектами лекций, своевременное выполнение практических работ текущей аттестации и т.д. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий, защитой практических работ. Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором индивидуальных вариантов в рамках темы практического занятия. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде зачета с оценкой.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. Для лиц с нарушением слуха на лекционных и практических занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а так же, сурдопереводчика. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости время подготовки на зачете может быть увеличено. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно. На лекционных и практических занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Опасные ситуации природного характера и защита от них : учебное пособие / авт.-сост. В.М. Иванов. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 170 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459139
2	Природные и техногенные катастрофы: история, физика, информационные технологии в прогнозировании / А.В. Блюм, А.А. Дик, В.М. Дмитриев и др. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 1. - 79 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444632
3	Гаврилова Л.В. Математическое моделирование водных экосистем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Гаврилова - Красноярск : СФУ, 2016. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763835243.html
4	Новиков, В.К. Основы управления техносферной безопасностью на водном транспорте : учебное пособие / В.К. Новиков, А.Г. Галай ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2013. - 150 с - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430114м

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Горшенина Е. Безопасность в чрезвычайных ситуациях / Е. Горшенина. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 217 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259138
6	Гуревич П.С. Психология чрезвычайных ситуаций : учебное пособие / П.С. Гуревич. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 495 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118127

7	Овчарова Л.Г. Безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / Л.Г. Овчарова, Л.С. Хорошилова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010. - 164 с. - ISBN 978-5-8353-1011-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232393
8	Опасные ситуации природного характера и защита от них : учебное пособие / авт.-сост. В.М. Иванов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 170 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459139
9	Шаптала, В.Г. Основы моделирования чрезвычайных ситуаций: учеб. пособие / В. Г. Шаптала, В. Ю. Радоуцкий, В. В. Шаптала; под общ. ред. В. Г. Шапталы. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 166 с.
10	Волкова А.А. Безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / А.А. Волкова [и др.].— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017.— 215 с.
11	Акимов, В. А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера : учебное пособие / В. А. Акимов, Ю. Л. Воробьев, М. И. Фалеев и др. - Москва : Абрис, 2012. - 592 с- URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200490.html

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
12	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
13	https://biblioclub.ru/
14	https://e.lanbook.com/
15	http://www.studentlibrary.ru/
16	ЭУМК Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3894

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Ефимова, Т.Н. Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду в процессе природопользования : практикум / Т.Н. Ефимова, Р.Р. Иванова ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 112 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459473

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

- личностно-ориентированные технологии реализуются посредством активных технологий обучения (АТО), таких как проблемные лекции. В проблемных лекциях базовыми элементами являются система познавательных задач, отражающих основное содержание темы, и общение диалогического типа, предметом которого является вводимый лекционный материал;
- знаково-контекстные технологии, реализуемые посредством практических занятий, в рамках которых обучающиеся приобретают навыки профессиональной деятельности;
- дистанционно-образовательные технологии, реализуемые посредством ЭУМК.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа Специализированная мебель, мобильный экран для проектора, проектор Benq MS502, проектор Epson EB-X02, ноутбук Samsung NP270E5-X01 с возможностью подключения к сети	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, Учебный корпус №1 (МБФ) ауд. 339
---	---

«Интернет»	
Дисплейный класс, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы. Лаборатория дистанционного обучения. Специализированная мебель, мобильный экран для проектора, проектор BenqMS502, проектор EpsonEB-X02, ноутбук Samsung NP270E5-X01 с возможностью подключения к сети «Интернет», компьютеры IntelCorei-3-2120,i-3-10100 для подключения к Электронному университету ВГУ, доска магнитно-маркерная.	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, Учебный корпус №1 (МБФ) ауд. 42.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Причины ЭЧС. Классификация ЭЧС.	ПК 5	ПК 5.1	Устные доклады
2.	ЭЧС природного характера	ПК 5	ПК 5.1	Устные доклады Практические работы
3.	ЭЧС техногенного характера	ПК 5	ПК 5.1	Устные доклады Практические работы
4.	ЭЧС , возникающие при ведении военных действий или вследствие этих действий	ПК 5	ПК 5.1	Устные доклады Практические работы
5	Прогнозирование обстановки при ЭЧС	ПК 5	ПК 5.2	Устные доклады Практические работы
6	Математическое описание чрезвычайных экологических ситуаций	ПК 5	ПК 5.2	Устные доклады Практические работы
7	Моделирование источников природных и техногенной опасности для окружающей среды	ПК 5	ПК 5.2, ПК-3	Устные доклады Практические работы
8	Оценка и моделирование защищенности объектов с массовым пребыванием от чрезвычайных экологических ситуаций	ПК 5	ПК 5.3	Устные доклады Практические работы
Промежуточная аттестация форма контроля –зачет с оценкой				Перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Темы докладов

1. Транспортные аварии (катастрофы)
2. Пожары, взрывы, угроза взрывов
3. Аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ (АХОВ)
4. Аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно радиоактивных веществ
5. Аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно биологически активных веществ (БАВ)
6. Гидродинамические аварии
7. Внезапное обрушение зданий, сооружений
8. Аварии на электроэнергетических системах
9. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения
10. Аварии на промышленных очистительных сооружениях
11. Причины аварий и катастроф в промышленности
12. Чрезвычайные ситуации – угроза безопасности России
13. Прогнозирование обстановки при экологических чрезвычайных ситуациях.
14. Прогнозирование экологических последствий природных ЧС.
15. Прогнозирование экологических последствий техногенных ЧС.
16. Воронежская область: природа и природные чрезвычайные ситуации.
17. Классификация математических моделей.
18. Разработка моделей и прогнозов развития чрезвычайных ситуаций.
19. Оценки и анализ риска возникновения чрезвычайных экологических ситуаций.
20. Моделирование повторяемости чрезвычайных экологических ситуаций.
21. Моделирование и оценка обстановки при землетрясениях.
22. Моделирование и оценка обстановки при ураганах.
23. Прогнозирование и оценка обстановки при наводнениях.
24. Прогнозирование и оценка обстановки при лесных пожарах.
25. Прогнозирование последствий техногенных аварий, связанных с взрывами.
26. Прогнозирование и оценка обстановки при пожарах.
27. Прогнозирование и оценка обстановки при химических авариях.
28. Прогнозирование и оценка обстановки при радиационном загрязнении.
29. Прогнозирование и оценка обстановки при гидродинамических авариях.
30. Математическое моделирование пожарной безопасности объектов.
31. Моделирование факторов экологического риска.

Описание технологии проведения текущего контроля успеваемости в виде докладов по индивидуальным темам:

1. На практическом занятии обучающиеся получают перечень тем по определенному разделу дисциплины, для обеспечения личностно-ориентированного подхода.

2. Обучающимся разъясняются требования к подготовке устного сообщения и критерии оценивания, доклады по индивидуальным темам обучающиеся подготавливают в рамках самостоятельной работы (устное сообщение по плану и конспект в рабочей тетради).

3. При оценивании доклада, учитывается

- свободная форма изложения (есть - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);
- владение новой терминологией (владеет - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);
- отвечает на дополнительные вопросы (да - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);
- конспект (подробный, иллюстрированный - 2 балла, краткий - 1 балл, нет - 0 баллов);
- при подготовке использованы дополнительные источники информации (да - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов).

10-8 баллов - отлично

7-6 баллов - хорошо

5 баллов - удовлетворительно
менее 5 баллов - тема не сдана.

Темы практических работ

1. Федеральный закон «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» (1996 г.).
2. Классификация ЧС техногенного характера Воронежская область: природа и природные чрезвычайные ситуации.
3. Речные наводнения в период снеготаяния на территории РФ.
4. Эпифитотии. Карантин растений.
5. Эпидемии и пандемии в новейшей истории, их экологические последствия.
6. Природные пожары и экологические последствия на постпирогенных территориях.
7. Сокращение видового разнообразия территорий.
8. Глобальные изменения климата как "экологический бумеранг". Климатические риски на территории РФ.
9. Водная стратегия России.
10. Основные факторы деградации почв и почвенного покрова.
11. Нерациональное применение пестицидов как фактор экологического риска для почв агроценозов.
12. Радиационная безопасность.
13. Конвенция о запрещении биологического оружия.
14. Особенности моделирования землетрясений.
15. Основные переменные включаемые в модель землетрясений.
16. Оценка и моделирование последствий землетрясений.
17. Особенности прогнозирования и моделирования ураганов.
18. Оценка последствий ураганов на основе существующих математических моделей
19. Разработка моделей наводнений.
20. Особенности прогнозирования и оценки последствий наводнений
21. Моделирование лесных пожаров. Оценка и прогнозирование последствий лесных пожаров.
22. Моделирование техногенных аварий, связанных с взрывами. Оценка и прогнозирование последствий ЧС, возникающих в результате взрывами.
23. Пожары на промышленных объектах, специфичность построения моделей.
24. Оценка последствий пожаров.
25. Химические аварии, их моделирование и прогнозирование их последствий 1
26. Особенности моделирования радиационного загрязнения местности.
27. Расчет и прогноз выбросов радионуклидов в окружающую среду.
28. Прогнозирование и оценка обстановки при гидродинамических авариях.

Описание технологии проведения текущего контроля успеваемости в форме практической работы.

1. На практическом занятии обучающиеся получают индивидуальное задание (по вариантам) в рамках конкретной темы, для обеспечения лично-ориентированного подхода. Варианты практических заданий размещены в рамках ЭУМК Экологические чрезвычайные ситуации, моделирование и оценка <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3894>

2. Обучающимся разъясняются требования к выполнению практической работы и выдается раздаточный материал.

3. При оценивании практической работы учитывается

- правильность решения практического задания (полностью правильно - 2 балла, частично - 1 балл, полностью не совпадает с ответом - 0 баллов);
- владение новой терминологией (владеет - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);
- отвечает на дополнительные вопросы (да - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);

- конспект (подробный, иллюстрированный - 2 балла, краткий - 1 балл, нет - 0 баллов);

- при подготовке использованы дополнительные источники информации (да - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов).

10-8 баллов - отлично

7-6 баллов - хорошо

5 баллов - удовлетворительно

менее 5 баллов - практическая работа не сдана.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью перечня вопросов:

1. Теоретические основы прогнозирования ЭЧС.

2. Риски ЭЧС в Российской Федерации.

3. Аварии на гидротехнических сооружениях как ЭЧС.

4. Природные ЭЧС Воронежской области.

5. Аварии на радиационно-опасных объектах как ЭЧС.

6. Условия возникновения и особенности ЭЧС в Центрально-Черноземном регионе.

7. Аварии с выбросом АХОВ как ЭЧС.

8. Мероприятия по устранению экологических последствий гидродинамических аварий.

9. Взрывы конденсированных взрывчатых веществ, газо-, паро- и пылевоздушных смесей как причины ЭЧС.

10. Мероприятия по устранению экологических последствий аварий с выбросами АХОВ.

11. Классификация и краткая характеристика пожаров и взрывов как причин ЭЧС.

12. Мероприятия по устранению экологических последствий техногенных пожаров и взрывов.

13. Транспортные аварии и катастрофы (железнодорожный, водный, авиационный транспорт). Экологические последствия для здоровья населения и окружающей среды.

14. Мероприятия по устранению экологических последствий транспортных аварий и катастроф.

15. Лесные и торфяные пожары. Экологические последствия для здоровья населения и окружающей среды.

16. Мероприятия по устранению последствий лесных пожаров.

17. Обвалы, оползни, сели, снежные лавины. Наблюдения за состоянием склонов. Экологические последствия для здоровья населения и окружающей среды.

18. Меры по защите от оползней, обвалов, схода снежных лавин.

19. Извержения вулканов, их прогнозирование и экологические последствия для здоровья населения и окружающей среды.

20. Меры по уменьшения потерь от землетрясений и извержений вулканов.

21. Причины землетрясений, их прогнозирование и последствия для здоровья населения и окружающей среды.

22. Прогнозирование последствий природных ЭЧС (основные параметры расчета).

23. Классификация чрезвычайных ситуаций природного происхождения.

24. Прогнозирование последствий техногенных ЭЧС (основные параметры расчета).

25. Математическое моделирование, как инструмент анализа в прогнозировании чрезвычайных экологических ситуациях.

26. Общие положения математического моделирования.

27. Оценки и анализ риска возникновения чрезвычайных экологических ситуаций.

28. Моделирование повторяемости чрезвычайных экологических ситуаций.

29. Моделирование и оценка обстановки при землетрясениях.

30. Моделирование и оценка обстановки при ураганах.

31. Прогнозирование и оценка обстановки при наводнениях

32. Прогнозирование и оценка обстановки при лесных пожарах.

33. Прогнозирование последствий техногенных аварий, связанных с взрывами.

34. Прогнозирование и оценка обстановки при пожарах.

35. Прогнозирование и оценка обстановки при химических авариях.

36. Прогнозирование и оценка обстановки при радиационном загрязнении.
37. Прогнозирование и оценка обстановки при гидродинамических авариях.
38. Математическое моделирование пожарной безопасности объектов.
39. Моделирование факторов экологического риска.
40. Модель оптимального распределения ресурсов между основными направлениями и мероприятиями обеспечения безопасности объекта.
41. Методы математического моделирования систем обеспечения комплексной безопасности объектов.

Описание технологии проведения

Зачет с оценкой осуществляется на заключительном практическом занятии. По результатам текущего контроля успеваемости подводятся итоги. Обучающиеся, выполнившие в полном объеме все виды практических работ и сдали теоретическую часть на оценку "отлично", аттестовываются автоматически.

Остальные сдают зачет с оценкой с использованием перечня вопросов, которые раздается заблаговременно. Зачет с оценкой осуществляется в письменной форме, индивидуальные варианты раздаются с соблюдением условия рандомизации. Дается время на подготовку.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания	Шкала оценок
Обучающийся способен выполнять данный вид профессиональной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, схемами, данными современных научных исследований, обучающийся умеет творчески применять полученные теоретические познания на практике в новой, нестандартной ситуации, умеет переносить в новую ситуацию изученные и усвоенные ранее понятия, законы и закономерности.	Отлично
Обучающийся способен реализовать компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности. Определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов. Обучающийся проявляет умение применять на практике полученной им теоретические данные в простейших заданиях.	Хорошо
Обучающийся способен проявить данную компетенцию в типовых ситуациях. Усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии.	Удовлетворительно
Обучающийся не способен выполнять данный вид профессиональной деятельности. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания или отсутствие знаний, допускает грубые ошибки.	Неудовлетворительно

Код и наименование компетенции: ПК-5

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

Задание 1

К какой группе ЧС относятся ЧС, связанные с изменением состояния биосферы

- 1) чрезвычайные ситуации природного характера;
- 2) чрезвычайные ситуации техногенного характера;
- 3) чрезвычайные ситуации экологического характера;**
- 4) чрезвычайные ситуации социального характера.

Задание 2

К какой группе ЧС относятся ЧС, связанные с изменением состава и свойств атмосферы (воздушной среды)

- 1) чрезвычайные ситуации природного характера;
- 2) чрезвычайные ситуации техногенного характера;
- 3) чрезвычайные ситуации экологического характера;**
- 4) чрезвычайные ситуации социального характера.

Задание 3

К какому типу ЧС относятся ЧС, происхождение которых связано с массовым распространением инфекционного или паразитарного заболевания среди населения, животных или растений

- 1) техногенные
- 2) экологические
- 3) биологические**
- 4) социальные

Задание 4

К какому типу ЧС относятся пожары, взрывы, аварии на химически опасных объектах

- 1) техногенные**
- 2) экологические
- 3) биологические
- 4) социальные

Задание 5

Если масштабы ЧС не выходят за пределы населенного пункта, города, района, то такие ЧС по зоне распространения относят к типу

- 1) Локальная**
- 2) Местная**
- 3) Территориальная
- 4) Региональная

Задание 6

Если масштабы ЧС выходят за пределы двух субъектов РФ, то такие ЧС по зоне распространения относят к типу

- 1) Региональная
- 2) Федеральная**
- 3) Трансграничная
- 4) Территориальная

Задание 7

Основными причинами возникновения ЧС техногенного характера являются: недостаточная квалификация, ошибки персонала, нарушение трудовой и технологической дисциплины, ошибки при проектировании, ошибки при строительстве, пренебрежение средствами индивидуальной защиты и безопасности. Эти причины относятся к

- 1) Внутренним**
- 2) Внешним
- 3) Независимым
- 4) Систематическим

Задание 8

Основными причинами возникновения ЧС техногенного характера являются: стихийные бедствия, внезапное прекращение подачи электроэнергии, газа, воды, технологических продуктов, терроризм. Эти причины относятся к

- 1) Внутренним
- 2) Внешним**
- 3) Независимым
- 4) Систематическим

Задание 9

Выберите антропогенные факторы опустынивания:

- 1) Неблагоприятные метеоусловия (длительные засухи)
- 2) Перевыпас скота, выжигание прошлогодней сухой травы, сведение лесов**
- 3) Снижение уровня подземных вод
- 4) Ветровая и водная эрозия

Задание 10

Выберите природные факторы опустынивания:

- 1) Перевыпас скота
- 2) Выжигание прошлогодней сухой травы
- 3) **Длительные засухи, снижение уровня подземных вод, водная эрозия**
- 4) Сведение лесов, интенсивная распашка

Задание 11 Проанализируйте результаты моделирования последствия экологическая ЧС на территории РФ

- Дальнейшее увеличение водных ресурсов в регионах, где уже существует достаточное или избыточное увлажнение, и их уменьшение в регионах, где водообеспеченность является предельной или недостаточной в н.в.;

- Границы растительных зон будут сдвигаться к северу;

Значительно сократятся площади ледяного покрова;

Уменьшится ледовитость северных морей, увеличится число айсбергов, эрозия береговой линии;

Ответьте на вопрос: последствия какой ЭЧС перечислены?

Ответ 11 потепление климата

Задание 12

Проанализируйте схему и ответьте на вопрос: какое атмосферное явление изображено на схеме и какая экологическая ЧС может возникнуть в случае этого атмосферного явления над крупным населенным пунктом?



Ответ 12 Инверсия. Смог по лондонскому типу (или влажный)

Задание 13 Проанализируйте факторы окружающей среды и назовите к какой экологической ЧС они могут привести.

Уже несколько дней стоит жаркая безветренная погода. Город расположен в котловинном понижении. В городе функционируют предприятия химической промышленности и на улицах много автотранспорта.

Ответ 13 **Фотохимический смог, так как в** инверсионных условиях атмосферы над городом образовалась пелена едких газов и аэрозолей повышенной концентрации. Под действием ультрафиолетовой радиации Солнца в воздухе происходят фотохимические реакции в присутствии газовых выбросов автомобилей и химических предприятий

Задание 14 Какие мероприятия необходимо применить в целях снижения негативных последствий в части ЭЧС атмосферы

Ответ 14 - Снижение выбросов загрязняющих веществ от промышленных предприятий и предприятий теплоэнергетики, от частного сектора;

– Снижение выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта;

– Совершенствование градостроительной деятельности по озеленению и благоустройству

Задание 15 В вашей профессиональной деятельности вы столкнулись с необходимостью организовать мониторинговые исследования атмосферного воздуха в целях защиты

населения и окружающей среды от ЧС природного и техногенного характера. Каким Федеральным законом вы будете руководствоваться и почему?

Ответ 15 ФЗ №96 «Об охране атмосферного воздуха», так как в нем есть статья «Мониторинг атмосферного воздуха»

Задание 16 В вашей профессиональной деятельности вы столкнулись с необходимостью организовать мониторинговые исследования водного объекта в целях защиты населения и окружающей среды от ЧС природного и техногенного характера. Каким Федеральным законом вы будете руководствоваться и почему?

Ответ 16 №74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации», так как в нем есть статья «Государственный мониторинг водных объектов»?

Задание 17 В вашей профессиональной деятельности вам необходимо установить, относится ли вещество, которое планируется использовать на предприятии, к озоноразрушающим веществам, обращение которых подлежит государственному регулированию. Какой основной документ вам поможет сделать обоснованное заключение?

Ответ 17 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», так как в нем есть статья «Охрана озонового слоя атмосферы». В данной статье приведен перечень озоноразрушающих веществ, обращение которых подлежит государственному регулированию, допустимый объем производства и потребления таких веществ в Российской Федерации, требования к обращению озоноразрушающих веществ, сроки введения запретов на проектирование и строительство объектов хозяйственной и иной деятельности, осуществляющих производство конкретных озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции в Российской Федерации, устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Задание 20 Вам необходимо оценить чрезвычайную ситуацию с выбросом АХОВ в атмосферный воздух. В качестве одной из метеорологических переменных Вы должны выбрать инверсию. Почему?

Ответ 20 Инверсия - состояние приземного слоя воздуха, при котором температура нижнего слоя воздуха меньше температуры верхнего (устойчивое состояние атмосферы – нижние слои воздуха холоднее верхних). Инверсия препятствует рассеиванию воздуха по высоте и создает наиболее благоприятные условия для сохранения высоких концентраций АХОВ. Глубина зоны химического заражения при инверсии будет максимальной.

Задание 21 Вам необходимо разработать прогноз развития чрезвычайной ситуации на долгосрочный период. Какой подход к созданию модели Вы выберете, для обеспечения ее адекватности?

Ответ 21 Вероятностно-детерминированный - основанный на выявлении закономерностей развития природных явлений, в частности, их цикличности, что позволяет использовать подход для целей средне- и долгосрочного прогнозирования.

Задание 22 Вам необходимо графически отразить зоны поражения, возникающие при ЧС. Какие технологии лучше всего использовать с точки зрения оперативности принятия решений.

Ответ 22 Геоинформационные системы и существующие специальные программы по оценке чрезвычайных ситуаций

Задание 23 Вероятность реализации опасности называется:

- а) **риском**;
- б) происшествием;
- в) аварией;
- г) очагом;

Задание 24 Город с населением $N=50$ тыс. чел. расположен на песчаном грунте, состоит из малоэтажных зданий из керамического кирпича, построенных на щебневом грунте, оказался в зоне действия землетрясения интенсивностью $J_0=8,3$, эпицентр которого находится в 50 км от населенного пункта, гипоцентром на глубине $h=30$ км, время землетрясения 6 ч. 30 мин. Рассчитать интенсивность землетрясения в населенном пункте.

Ответ 24

$$J(R) = J_0 + 3,5 \lg \frac{h}{\sqrt{h^2 + R^2}} = 8,3 + 3,5 \lg \frac{30}{\sqrt{30^2 + 50^2}} = 7,3 \text{ балла}$$

Задание 25 Для построения модели землетрясения и оценки последствий Вам необходимо иметь точные количественные характеристики. Как им способом их можно получить?

Ответ 25 В качестве количественных характеристик можно использовать магнитуду из сейсмограммы, на основе которой можно узнать силу (интенсивность) землетрясения.

Задание 26 Вам для моделирования землетрясения и оценки его последствий необходимо измерить силу землетрясения. Какой шкалой для оценки вы воспользуетесь? Как используется этот показатель?

Ответ 26 Шкала Рихтера. По силе землетрясения рассчитываются разрушения застройки и потери населения.

Задание 27

Энергия землетрясения, которая характеризуется количеством энергии, выделяющейся в очаге землетрясения, называется:

- а) силой;
- б) **магнитудой;**
- в) амплитудой;
- г) мощностью;

Задание 28

Силу колебаний земной поверхности определяют по шкале оценки магнитуд, названной шкалой:

- а) **Ч. Рихтера;**
- б) А. Цельсия;
- в) Ф. Бофорта;
- г) Т. Кельвина;

Задание 29 Какие из стихийных бедствий относятся к ЧС геологического характера:

- 1. **Оползни**
- 2. Заторы
- 3. Бури
- 4. Снежные лавины

Задание 30 Вам необходимо оценить возможные последствия урагана. Какие параметры вам нужно знать, кроме скорости ветра.

Ответ 30 Необходимо знать численность населения в зоне поражения, вероятность возникновения урагана, этажность и тип застройки.

Задание 31 Для принятия управленческих решений при ликвидации последствий экологических чрезвычайных ситуаций Вам необходимо осуществить прогнозирование ее последствий. Какие способы Вы выберете?

Ответ 31 В зависимости от типа ЧС можно применять: экстраполяцию, корреляционно-регрессионный анализ, факторные модели, экспертные оценки, построение сценариев развития. Для ликвидации последствий целесообразно применять построение сценариев развития.

Задание 32 В основе всех методов, способов и методик моделирования чрезвычайных ситуаций лежат технический анализ, математическая статистика и эвристический подход. Для прогнозирования природных чрезвычайных ситуаций в основном используется последний. Почему?

Ответ 32 ЧС природного характера очень часто неопределенны во времени и пространстве. Их сложно описать математически.

Задание 33 Необходимо установить адекватность разработанной Вами модели развития чрезвычайной ситуации. Как это можно сделать?

Ответ 33 Проверка адекватности математической модели осуществляется путем сравнения модельных (расчетных) значений с эмпирическими значениями, найденными на различных уровнях независимой переменной. В связи с этим при проверке адекватности необходимо рассчитать базовые статистические показатели, критерий Вилкоксона-Манна-Уитни и критерий Фишера.

Задание 34

В каком из перечисленных регионов России существует наибольшая опасность сильных землетрясений:

- а)
б)
в) Астраханская область
г) Центрально-Черноземный регион

Республика
Республика

Бурятия
Коми

Задание 35

Что представляет большую опасность при урагане?

- 1) ливневые осадки
2) штормовые волны
3) удары от предметов, уносимых ветром
4) **все перечисленное**

Задание 36

Скорость распространения сильного лесного низового пожара составляет свыше ... м/мин:

- а) 1;
б) 1,5;
в) 2;
г) 3.

Задание 37

Аварии на химически опасных объектах относятся к ... чрезвычайным ситуациям

- а) природным;
б) **техногенным;**
в) социальным;
г) глобальным;

Задание 38

Перечислите факторы, приводящие к радиоактивному загрязнению окружающей среды:

- а) лесные пожары;
б) **аварии во время транспортировки радиоактивных материалов, испытания ядерного оружия;**
в) сели;
г) аварии на химических предприятиях;

Задание 39

К нестойким быстродействующим аварийно химически опасным веществам относится:

- а) метанол;
б) **аммиак;**
в) тетраэтилсвинец;
г) анилин;

Задание 40

Объекты, создаваемые с целью использования кинетической энергии воды, относятся к ... сооружениям:

- а) **гидротехническим;**
б) гидротермальным;
в) гидравлическим;
г) гидрографическим;

Задание 41

Какие колебания не относятся к типу сейсмических волн:

- а) поперечные
б) продольные
в) **радиальные**
г) волновые

Задание 42

Химически опасными объектами (ХОО) народного хозяйства не будут являться:

- а) предприятия химической промышленности
б) водоочистные сооружения
в) хладокомбинаты и продовольственные базы, имеющие холодильные установки
г) **все вышеперечисленные**

Задание 43 Вам необходимо получить для моделирования наиболее достоверные и точные данные о состоянии атмосферы. Как это можно сделать?

Ответ 43 С помощью искусственных спутников Земли

Задание 44 В городе N произошла ЧС. В ходе оценки основных критериев было установлено, что

- зона ЧС не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения,
- количество пострадавших составляет не более 50 человек,
- размер материального ущерба составляет не более 12 млн. рублей.

Какой масштаб ЧС?

Ответ 44 ЧС муниципального масштаба.

Задание 45

При строительстве и эксплуатации Рыбинского водохранилища отмечается повышение уровня подземных вод и увлажнение грунтов, приводящее к нарушению хозяйственной деятельности на данной территории. Проанализируйте последствия функционирования гидротехнического сооружения и назовите данный процесс?

Ответ 45 Подтопление

Задание 46 Для чего используют шкалу Рихтера?

Ответ 46 Для оценки энергии сейсмических колебаний

Задание 47 Как называется быстропотекающий процесс с выделением значительной энергии в небольшом объеме за короткий промежуток времени?

Ответ 47 взрывом

Задание 48 Какие предприятия относятся к взрыво- и пожароопасным производствам категории «Г» и чем определяется их пожароопасность?

Ответ 48 К категории Г относятся:

- а) предприятия, связанные со сжиганием жидкого топлива;
- б) склады по хранению негорючих веществ в горячем состоянии.

Эти производства связаны с обработкой негорючих веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии. На них процесс обработки сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени. К этой же категории относятся производства, в которых сжигаются в качестве топлива твердые, жидкие и газообразные вещества

Задание 49 Вам необходимо выбрать оптимальные оперативно-защитные мероприятия при ураганах. Какие мероприятия наименее затратны?

Ответ 49 Подготовка и поддержание функционирования убежищ для защиты населения

Задание 50 Вам необходимо оценить территории для размещения населенных пунктов и объектов важного народно-хозяйственного значения с целью предотвращения последствий наводнений. В каких районах размещение жилой и промышленной застройки потенциально приведет к загрязнению окружающей среды в результате реализации чрезвычайной ситуации.

Ответ 50 В районах возможного катастрофического затопления

Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание

выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее ее изучение).