Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«30» 04 _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техногенные системы и экологический риск»

Направление подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**

Профиль **Геоэкология**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 998 от «11» августа 2016 года; учебным планом направления подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование по профилю Экспертная деятельность в экологии, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 30.04.2020 г., протокол № 9.

Составитель:
К.п.н., доцент кафедры экологии и природопользования Кебалова Любовь Александровна.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 8 от « 24 » марта 2020 г.)

Заведующий кафедрой _____А.Б.Лолаев

Одобрена Советом факультета географии и геоэкологии (протокол № 8, от « 31 »марта 2020 г.)

Председатель _____Ф.М Хацаева

1 Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	5
Лекции	18
Практические(семинарские) занятия	18
Лабораторные занятия	
Консультации	
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	
Форма контроля	
Экзамен	
Зачет	+
Общее количество часов	72

2 Цели освоения дисциплины

Цель курса: дать студентам представление о величине и последствиях антропогенного воздействия на окружающую среду, ознакомить с принципами количественной оценки возможных негативных последствий как от систематических воздействий техногенных систем на природу и человека, гак и воздействий, связанных с экстремальными аварийными ситуациями, развить у студентов системное мышление, позволяющее минимизировать воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.1. Б.18.3 Профессиональный цикл.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в бакалавриате в результате освоения дисциплины «Общая экология», «Биология», «География», «Геоэкология», «Охрана окружающей среды» «Основы природопользования», «Экономика природопользования», «Безопасность жизнедеятельности».

Для освоения данной дисциплины студент должен

Знать: основные процессы взаимодействия геосфер и общества

Уметь: определять основные взаимосвязанные факторы и процессы, провоцирующие экологический риск

Владеть: способностью провести экологическую и экономическую оценку техногенного риска.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Коды компетенций	Содержание компетенций
ОПК-8	владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности
ПК-1	способность осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике
ПК-4	способность прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП

<table>
<tr><th></th><th>Знать</th><th>Уметь</th><th>Владеть</th></tr>
<tr><td>ОПК-8</td><td rowspan="3">основные цели, принципы экологической безопасности; понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы; роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду; закономерности восприятия экологического риска отдельными индивидуумами и социальными группами; методику расчета экологических рисков; методы и средства предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; методы идентификации опасности технических систем; порядок мероприятий по ликвидации их последствий; подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска</td><td rowspan="3">проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; рассчитывать экологические риски для предприятий; прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций</td><td rowspan="3">методами качественного и количественного оценивания экологического риска</td></tr>
<tr><td>ПК-1</td></tr>
<tr><td>ПК-4</td></tr>
</table>

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	**Занятия**		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	литература
		л	пр	Содержание	Часы		
1	Введение в дисциплину	2		Социально-экономические функции и потенциал природных систем. Взаимодействие человека и природных систем.	4	Конспект лекции, термины и понятия	[1], [2], [3]
2	Критерии оценки состояния геосфер		2			Практическая работа.	[1], [2], [3]
3	Окружающая среда как система	2		Ураганы (штормы). Смерч (торнадо). Вулканы	4	Конспекты лекций, устный опрос, обсуждение.	[1], [2], [3]
4	Экологические катастрофы природного характера.		2			Практическая работа.	[2], [3]
5	Техногенные факторы дестабилизации природной среды	2		Оценка воздействия на окружающую природную среду (ОВОС).	4	Конспекты лекций, устный опрос, обсуждение.	[1], [2], [3]
6	Техногенные катастрофы: причины, примеры, последствия.		2			Практическая работа.	[1], [2], [3]
7	Техногенные системы и их воздействие на окружающую среду и человека	2		Риски загрязнения компонентов природных сред	4	Конспекты лекций, устный опрос, обсуждение.	[1], [2], [3]
8	Ликвидация последствий ЧС и обеспечение устойчивого функционирования объектов экономики		2			Практическая работа.	[1], [2], [3]
9	Основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду	2		Понятие антропогенной нагрузки. Понятие загрязнения окружающей среды.	4	Конспекты лекций, устный опрос, обсуждение.	[1], [2], [3]
10	Оценка опасностей и риска, создаваемых химическим загрязнением		2			Практическая работа.	[1], [2], [3]
11	Риск и экологический риск	2		Классификация экологической обстановки по степени экологического неблагополучия. Признаки территорий крайних степеней экологического неблагополучия	4	Конспекты лекций, устный опрос, обсуждение.	[1], [2], [3]
12	Расчет предельно допустимых выбросов загрязнителей в атмосферу		2			Практическая работа.	[1], [3]
13	Количественная оценка экологического риска	2		Классификация и характеристика рисков по источникам риска, по виду источника риска, по характеру наносимого ущерба, по уровню опасности, по времени воздействия, по частоте воздействия, по восприятию людьми.	4	Конспекты лекций, устный опрос, обсуждение.	[1], [2], [3]

14	Экологический риск и методология его оценки с помощью биотестирования и биоиндикации		2			Практическая работа.	[1], [2], [3]
15	Аварийная ситуация – существенный фактор воздействия на окружающую среду	2		Региональный подход к управлению риском	4	Конспекты лекций, устный опрос, обсуждение	[1], [2], [3]
16	Методы анализа техногенного риска их краткая характеристика		2			Практическая работа.	[1], [2], [3]
17	Экологические риски политического, военного и террористического воздействия.	2		Экологические опасности военного характера. Ядерные вооружения. Химическое оружие. Биологические средства поражения. Экологический ущерб военных действий. Террористическое воздействие	4	Конспекты лекций, устный опрос, обсуждение	[1], [2], [3]
18	Государственное регулирование в области защиты населения и территорий от ЧС		2			Практическая работа	[1], [2], [3]
	ИТОГО	18	18		36		

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия в форме с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.)

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Инклюзивное обучение лиц с ограниченными возможностями. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе использования специальных методов обучения и дидактических материалов, с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося). При определении формы проведения занятий обучающимся с ограниченными возможностями учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации лиц с ограниченными возможностями, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

− систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

− углубления и расширения теоретических знаний;

− формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

− развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают *опросы на семинарских и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания,* выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям кур-

са и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Практические занятия
Критерии формирования оценок.

Текущий контроль знаний студентов
Вопросы для текущего контроля приведены в заданиях к практическим занятиям, каждая тема оценивается по результатам качества выполнения практической работы и устного опроса.

Критерии оценивания практических работ min 0 баллов max 5 баллов

Задание оценивается в 5 баллов при условии:

1. Все пункты задания выполнены
2. Все пункты задания выполнены правильно
3. Текстовые характеристики изложены в логической последовательности
4. В тексте используются научные термины и понятия
5. Выявляются взаимосвязи, анализируются причинно-следственные связи, обосновываются закономерности
6. Текстовые характеристики изложены правильным научным языком
7. В оформлении графиков и вычислений учтены все требования
8. Ответы на контрольные вопросы по теме практической работы развернутые
9. Демонстрирует понимание процессов, явлений, дает определение терминам и понятиям, свободно владеет картографическим материалом.
10. Своевременная сдача (штраф 1балл)

При отсутствии перечисленных показателей оценка снижается.
При невыполнении работы выставляется 0 баллов

Методические указания по подготовке к семинарским и практическим занятиям

В начале практического занятия следует обратить на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы-задачи должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

После предварительной части следует начинать решать задачи, имеющих более длинные сценарии взаимодействия основных идей темы занятия. При этом следует избегать трудоемких задач, включающих освоение незначительного числа приемов. В процессе решения задачи следует всегда увязывать шаги алгоритма решения задачи с теоретическими основами изучаемого алгоритма и добиваться понимания механизма действия изучаемого алгоритма.

Семинарское занятие №1 2ч.
Тема: Критерии оценки состояния геосфер

Вопросы для обсуждения:
1. Характеристика абиотических критериев
2. Особенности оценки состояния отдельных природных сред (геосферных оболочек)

Источники информации
1. *Белов, С. В.* Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов / С. В. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8330-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://www.biblio-online.ru/bcode/451141 (дата обращения: 06.07.2020).Питулько В. М.Техногенные системы и экологический риск: учебник для студ. учрежд. высш. проф. Образования. Академия, 2013 С. 345.
2. Питулько В. М.Техногенные системы и экологический риск: учебник для студ. учрежд. высш. проф. Образования. Академия, 2013 С. 345.

Практическая работа №2 - 2ч
Тема: Экологические катастрофы природного характера.

Вопросы для обсуждения:
1. Землетрясение.
2. Наводнение.
3. Селевые потоки.
4. Оползень.
5. Снежные заносы. Снежные лавины.

6. Лесные пожары.
7. У раганы (штормы).
8. Смерч (торнадо).
9. Вулканы
10. Просмотр документального научного фильма «Природные катастрофы»

Источники информации:

1. Лекции;
2. *Белов, С. В.* Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов / С. В. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8330-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://www.biblio-online.ru/bcode/451141 (дата обращения: 06.07.2020).Питулько В. М.Техногенные системы и экологический риск: учебник для студ. учрежд. высш. проф. Образования. Академия, 2013 С. 345.
3. Питулько В. М.Техногенные системы и экологический риск: учебник для студ. учрежд. высш. проф. Образования. Академия, 2013 С. 345.

Практическая работа № 3 2ч.

Тема: Техногенные катастрофы: причины, примеры, последствия.

Вопросы для обсуждения:

1. Просмотр документального научного фильма из цикла «Техногенные катастрофы»
2. Техногенные катастрофы и их классификация
3. Основные причины техногенных катастроф
4. Последствия и правила поведения при техногенных катастрофах

Источники информации:

1. Питулько В. М.Техногенные системы и экологический риск: учебник для студ. учрежд. высш. проф. Образования. Академия, 2013 С. 345.
2. Лекции;

Практическая работа №4 2ч.

Тема: Ликвидация последствий ЧС и обеспечение устойчивого функционирования объектов экономики

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие устойчивости функционирования объектов экономики и факторы её определяющие.
2. Исследование устойчивости функционирования.
3. Подготовка объектов экономики к устойчивому функционированию в условиях ЧС.
4. Экономический механизм повышения устойчивости.
5. Повышение физической устойчивости объекта экономики.
6. Содержание первого проведения аварийно- спасательных и других неотложных работ.
7. Содержание второго проведения аварийно- спасательных и других неотложных работ.
8. Содержание третьего этапов проведения аварийно- спасательных и других неотложных работ.

Источники информации:

1. Еремин, М. Н. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / М. Н. Еремин, Л. Н. Стеновская, Т. В. Семибратова. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2009. - 186 с.
2. Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. – М: ЗАО РИД “Деловой экспресс”, 2010.
3. Девисилов, В.А. Охрана труда: учебное пособие/ В.А.Девисилов –М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2009. - 448 с
4. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. - СПб.: Лань, 2010. - 671 с.
5. Сергеев В. С. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие/ В. С. Сергеев. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Академический проект; Константа, 2007

Практическая работа №5-2ч.

Тема: Оценка опасностей и риска, создаваемых химическим загрязнением.

Вопросы для обсуждения:

1. Оценка состояния здоровья населения в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия»
2. Оценка состояния атмосферы в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия».
3. Определение наиболее опасных токсикантов, загрязняющих окружающую среду.
4. Определение количества токсиканта, попадающего в организм в точке воздействия.
5. Миграция токсикантов от источника до реципиента

Источники информации:

1. Еремин, М. Н. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / М. Н. Еремин, Л. Н. Стеновская, Т. В. Семибратова. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2009. - 186 с.

2. Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. – М: ЗАО РИД “Деловой экспресс”, 2010.
3. Девисилов, В.А. Охрана труда: учебное пособие/ В.А.Девисилов –М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2009. - 448 с
4. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. - СПб.: Лань, 2010. - 671 с.
5. Сергеев В. С. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие/ В. С. Сергеев. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Академический проект; Константа, 2007

Практическая работа №6-2ч.

Тема: Расчет предельно допустимых выбросов загрязнителей в атмосферу

1. ***Расчёт предельно допустимых выбросов***

Предельно допустимый выброс (ПДВ, *г/с*) загрязнителя в атмосферу, при котором загрязнённость в приземном слое не превышает ПДК, рассчитывается по формуле:

$$ПДВ = \frac{(ПДК - C_ф)H^2\sqrt[3]{V(T_г - T_в)}}{AFmn\,\eta}, \qquad (1)$$

где H - высота дымовой трубы над уровнем земли, *м*;

A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы и определяющий условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе, имеет размерность: $с^{2/3}*мг*град^{1/3}/г$, для Нижнего Поволжья, Сибири, Дальнего Востока принимают A = 200; для севера и северо-запада Европейской территории России, среднего Поволжья и Урала принимают А = 160; для центральной части европейской территории России А = 140;

M – мощность выброса (количество вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени), *г/с*;

F - безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе (для газообразных вредных веществ – сернистого газа, сероуглерода и т.п. и мелкодисперсных аэрозолей – пыли, золы и т.п., скорость упорядоченного оседания которых не превышает 5 см/с, принимается F = 1. Для остальных аэрозолей, выбрасываемых с предварительной очисткой или без неё, коэффициент F принимается следующим образом:

F = 2 при эффективности очистки более 90%;

F = 2,5 при эффективности очистки 75 – 90%;

F = 3 при эффективности очистки менее 75% (или при отсутствии очистки);

m и n - безразмерные коэффициенты, учитывающие условия выхода газовоздушной смеси из устья источника выброса;

η - безразмерный коэффициент, учитывающий рельеф местности (для равнинной местности η = 1);

$ПДК$ – $ПДК_{сс}$ выбрасываемого загрязнителя, $мг/м^3$;

$C_ф$ – концентрация загрязняющего вещества в атмосфере, $мг/м^3$;

V - объем газовоздушной смеси, $м^3/с$, определяемый как произведение площади ($м^2$) устья источника выброса (площадь сечения выхода трубы) на среднюю скорость (W, *м/с*) выхода газовоздушной смеси из устья трубы;

$T_г$, *град* - температура выбрасываемой газовоздушной смеси, величину которой определяют по технологическим нормативам действующим для данного производства;

$T_в$, *град* - температура окружающего атмосферного воздуха, за которую принимают среднюю температуру наружного воздуха в 13 ч наиболее жаркого месяца года (по СНиП 11-1-82 “Строительная климатология и геофизика”), Для котельных, работающих по отопительному графику, допускается при расчетах принимать значения $T_в$ равными средним температурам наружного воздуха самого холодного месяца, для которого характерны наибольшие выбросы вредных веществ.

Коэффициенты m и n рассчитывают следующим образом

Сначала рассчитывают коэффициенты f и $v_м$ по формулам:

$$f = 10^3 \frac{W^2 D}{H^2(T_г - T_в)}, \qquad (2)$$

$$v_м = 0{,}65\sqrt[3]{\frac{V(T_г - T_в)}{H}}, \qquad (3)$$

где D – диаметр устья трубы, *м*.

Затем рассчитывают значение m и n по следующим формулам:

$$m = \frac{1}{0{,}67 + 0{,}1\sqrt{f} + 0{,}34\sqrt[3]{f}}; \qquad (4)$$

при $v_м \le 0{,}3$ $n = 3$; (5)

при $0{,}3 < v_м \leq 2$ $n = 3 - \sqrt{(v_м - 0{,}3)(4{,}36 - v_м)}$; (6)

при $v_м > 2$ $n = 1$, (7)

В реальных случаях в ПДВ вводятся поправки: на аварийный сброс, на существующую и проектируемую жилую застройку, на перспективы развития производства.

ПДВ устанавливается отдельно для каждого стационарного источника выбросов, отдельно для каждого вещества при условии полной загрузки технологического и газоочистного оборудования и их нормальной работы.

По каждому веществу ПДВ для предприятия в целом равен сумме ПДВ от отдельных источников.

Источники информации:

1. лекции
2. Алымов В.Т., Крапчатов В.П., Тарасова Н.П. Анализ техногенного риска: Учебное пособие для студентов вузов. М.: Круглый год, 2000.-160 с
3. Марфенин Н.Н.Устойчивое развитие человечества: Классический университетский учебник.-М.:Изд-во МГУ, 2006.-624с.
4. Коробкин В.И. Экология.Изд.7-е.-Ростов,н/Д6 изд-во «Феникс», 2004.-576с.
5. Бобков А.С. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности Учебник для Вузов – М. : Химия 1997 г.-400 с.
6. Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др.,Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов4-е изд. – М6 Высш.шк., 2004.-606с.
7. Черновский Л.А. Расчет предельно допустимых выбросов загрязнителей в атмосферу. Методическое указание к лабораторной работе по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск». Новосибирск. 2015.

Практическая работа №7 2ч.

Тема: Экологический риск и методология его оценки с помощью биотестирования и биоиндикации

Вопросы для обсуждения:

1. Биотестирование.
2. Биоиндикация.
3. Генетический мониторинг

Источники информации:

1. Еремин, М. Н. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / М. Н. Еремин, Л. Н. Стеновская, Т. В. Семибратова. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2009. - 186 с.
2. Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. – М: ЗАО РИД “Деловой экспресс”, 2010.
3. Девисилов, В.А. Охрана труда: учебное пособие/ В.А.Девисилов –М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2009. - 448 с
4. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. - СПб.: Лань, 2010. - 671 с.
5. Сергеев В. С. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие/ В. С. Сергеев. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Академический проект; Константа, 2007

Практическая работа № 8 2ч.

Тема: Методы анализа техногенного риска

РАСЧЁТНОЕ ЗАДАНИЕ

ЗАДАЧА 1

В производственном процессе используется растворитель. Загрязненный воздух проходит предварительную очистку и выбрасывается в атмосферу через общую трубу. Труба установлена снаружи здания.

Выбрав соответствующие варианту исходные данные, необходимо:

- определить максимальную концентрацию паров растворителя в приземном слое атмосферы;
- определить опасную скорость ветра, при которой концентрация паров растворителя в приземном слое будет максимальной;
- рассчитать риск возникновения немедленных токсических эффектов и риск возникновения хронических заболеваний для населения, проживающего вблизи предприятия;
- дать рекомендации по уменьшению экологического риска для населения.

Данные для решения задачи приведены в таблице 2.

Таблица 2 Варианты заданий

Вариант	Тип растворителя	ПДК$_{м.р}$, мг/м^3	ПДК$_{с.с.}$, мг/м^3	Класс опасности	Масса выбрасываемого растворителя,(М) мг/с	Высота трубы, ($H_{тр}$) м	Диаметр устья трубы (Д) мм	Вертикальная составляющая скорости выброса из трубы ($w_г$), м/с	Высота здания ($H_{зд}$), м	Длина здания ($L_{зд}$), м
1	Ацетатный	0,5	0,1	3	120	15,0	250	10	10	30
2	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	100	15,0	300	12	12	36
3	Ацетоноэфирный	0,12	0,04	4	50	16,0	200	11	10	50
4	Эфирноацетоновый	0,07	0,02	4	12	17,0	200	9	12	36
5	Мебельный (по толуолу)	0,09	0,02	3	50	18,0	250	12	12	60
6	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	150	19,0	300	10	15	75
7	Ацетатный	0,5	0,1	3	300	22,0	250	11	15	80
8	Эфирноацетоновый	0,07	0,02	4	50	17,5	200	10	10	90
9	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	105	18,0	250	9	12	60
10	Мебельный (по толуолу)	0,09	0,02	3	48	16,0	300	12	12	60
11	Ацетатный	0,5	0,1	3	95	19,0	220	9	15	46
12	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	80	15,0	300	11	12	37
13	Ацетоноэфирный	0,12	0,04	4	40	18,0	300	11	12	48
14	Эфирноацетоновый	0,07	0,02	4	25	16,0	330	12	11	33
15	Мебельный (по толуолу)	0,09	0,02	3	65	16,0	300	10	10	70
16	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	95	16,5	200	10	11	55
17	Ацетатный	0,5	0,1	3	280	21,0	250	9	12	72
18	Эфирноацетоновый	0,07	0,02	4	20	15,0	300	12	10	30
19	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	110	18,0	250	10	12	48
20	Мебельный (по толуолу)	0,09	0,02	3	35	19,0	320	12	15	45

При решении необходимо использовать методику расчета, изложенную в приложении 1

ЗАДАЧА 2

Определить размеры зон заражения при аварии на химически опасном объекте, приведшей к разгерметизации емкости с активным химически опасным веществом (АХОВ) и возможные потери среди населения, оказавшегося в зоне заражения. В результате разгерметизации всё содержимое емкости свободно вылилось на подстилающую поверхность.

Заданы: тип и количество вылившегося АХОВ, метеоусловия на момент аварии, расстояние от места аварии до поселения, протяженность поселения по направлению ветра. Ветер направлен в сторону поселения.

ТРЕБУЕТСЯ ОПРЕДЕЛИТЬ:

1. Глубину зоны заражения через 2 часа после аварии.
2. Продолжительность поражающего действия АХОВ.
3. Время подхода АХОВ к поселению, время полного заражения поселения.
4. Площадь зоны возможного заражения и площадь зоны фактического заражения.
5. Вид зоны возможного заражения.
6. Возможные потери людей.

Таблица 2 Варианты задачи

№ варианта	АХОВ (аварийно-химически опасное вещество)	Количество разлившегося при аварии вещества, Q_0, т	Температура воздуха, ^{0}С	Скорость ветра, V, м/с	Вертикальная устойчивость воздуха	Расстояние от места аварии до поселения, Х, м	Протяженность поселения по оси ветра, X^1, м
1	Аммиак (изотермическое хранение)	40	20	1	инверсия	2000	1000
2	Хлор	93	0	2	изотермия	3000	1500
3	Метил меркаптан	52	20	3	инверсия	2500	1800
4	Формальдегид	48	20	4	изотермия	1500	2000
5	Сернистый ангидрид	86	0	1	инверсия	2000	1000
6	Сероводород	57	-20	2	изотермия	2500	1500

7	Хлорциан	73	20	3	инверсия	3000	1800
8	Триметиламин	40	20	4	изотермия	1500	2500
9	Формальдегид	46	0	1	инверсия	2000	2000
10	Фосген	87	20	2	изотермия	3000	1600
11	Метил хлористый	58	-20	3	инверсия	2500	1800
12	Хлор	90	-20	4	изотермия	1500	1000
13	Метиламин	41	20	1	инверсия	2000	1500
14	Хлорциан	73	20	2	изотермия	2500	1800
15	Диметиламин	40	20	3	инверсия	3000	2000
16	Аммиак (изотермическое хранение)	40	0	4	изотермия	1500	1000
17	Хлор	90	-20	1	инверсия	2000	1500
18	Метил меркаптан	50	20	2	изотермия	3000	1800
19	Формальдегид	45	0	3	инверсия	2500	2500
20	Сернистый ангидрид	80	20	4	изотермия	1500	2000

Примечание: при решении задачи воспользоваться приложением 2.

Источники информации:

1. Лекции
2. Алымов В.Т., Крапчатов В.П., Тарасова Н.П. Анализ техногенного риска: Учебное пособие для студентов вузов. М.: Круглый год, 2000.-160 с
3. Марфенин Н.Н.Устойчивое развитие человечества: Классический университетский учебник.-М.:Изд-во МГУ, 2006.-624с.
4. Коробкин В.И. Экология.Изд.7-е.-Ростов,н/Д6 изд-во «Феникс», 2004.-576с.
5. Бобков А.С. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности Учебник для Вузов – М. : Химия 1997 г.-400 с.
6. Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др.,Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов4-е изд. – М6 Высш.шк., 2004.-606с.

Практическая работа № 9 2ч.

Тема: Государственное регулирование в области защиты населения и территорий от ЧС.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные проблемы в области государственного регулирования защиты от ЧС.
2. Уровни государственного управления.
3. Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС).
1. Органы управления, силы и средства РСЧС.
2. Режимы функционирования РСЧС.
3. Стратегии управления безопасностью жизнедеятельности.

Источники информации:

1. Еремин, М. Н. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / М. Н. Еремин, Л. Н. Стеновская, Т. В. Семибратова. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2009. - 186 с.
2. Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. – М: ЗАО РИД “Деловой экспресс”, 2010.
3. Девисилов, В.А. Охрана труда: учебное пособие/ В.А.Девисилов –М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2009. - 448 с
4. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. - СПб.: Лань, 2010. - 671 с.
5. Сергеев В. С. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие/ В. С. Сергеев. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Академический проект; Константа, 2007

Оценка	Критерий оценки устного и письменного ответа на практическом занятии
5	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
4	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ неструктурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
3	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ неструктурирован,

	информация трудна для восприятия.
2	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.

Темы и критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тематика рефератов (для формирования компетенций ОПК-8, ПК-1, 4)

1. Трансгенные животные и растения.
2. Проблема утилизации радиоактивных отходов.
3. Экологические катастрофы, связанные с нефтеперерабатывающей промышленностью.
4. Экологические катастрофы, связанные с транспортом.
5. Последствия, связанные с аварией на Чернобыльской АЭС.
6. Влияние целлюлозно-бумажного комбината на оз. Байкал.
7. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.
8. Роль мониторинга в анализе и предупреждения опасного развития последствий глобальных проблем.
9. Оценка степени воздействия техногенных систем на окружающую среду (анализ подходов).
10. Оценка воздействия предприятия на окружающую среду (на примере конкретного предприятия).
11. Мировые и региональные демографические тенденции.
12. Экологические последствия конкретного случая использования энергии (методика расчета).
13. Анализ экологических проблем при замене традиционных энергоносителей.
14. Оценка экологического риска для здоровья населения (на примере конкретного региона).
15. Применение методологии анализа риска в природоохранной деятельности (на примере конкретного предприятия или региона).
16. Сравнение существующего санитарно-гигиенического подхода и метода анализа риска для решения природоохранных задач.
17. Влияние химического загрязнения объектов окружающей среды на здоровье населения (методы оценки).
18. Глобальные экологические проблемы: нарушение климатического и биологического равновесия.
19. Разрушение природной среды под воздействием техногенных факторов.
20. Природная среда как геосистема, основные показатели качества природной среды.
21. Техногенные системы и их разновидности, характеристики, свойства, функции.
22. Опасные явления природы: классификации, генезис, характеристика.
23. Опасные и неблагоприятные явления погоды, их роль в формировании современного «общества риска».
24. Воздействие техногенных систем на различные объекты естественной окружающей природной среды.
25. Глобальные экологические проблемы, связанные с техногенной нагрузкой.
26. Экологическая экспертиза, сущность, объекты экспертизы, основные требования. Загрязнения воздушной среды, обусловленного техногенной деятельностью, методы снижения ее уровня.
27. Загрязнения водной среды, обусловленного техногенной деятельностью, методы снижения ее уровня.
28. Загрязнения почвы, обусловленные техногенной деятельностью, методы снижения ее уровня.
29. Основные направления в создании экологически безопасного производства.
30. Управление экологическим риском, вызванным функционированием техногенных систем, в аспекте стратегии устойчивого развития.
31. Нормирование качества природной среды. Предельно-допустимые концентрации и предельно-допустимые воздействия.
32. Концепция устойчивого развития и международное сотрудничество по проблеме обеспечения экологической безопасности.

Оценочный лист защиты рефератов (докладов)

Наименование показателя	**Выявленные недостатки и замечания**	**Баллы**
КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)		
1. Грамотность изложения и качество оформления работы		0,5
2. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной лите-		0,5

ратуры		
3. Обоснованность и доказательность выводов		1
Общая оценка за выполнение ИР		2
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1.Соответствие содержания доклада содержанию работы		0,5
2.Выделение основной мысли работы		0,5
3.Качество изложения материала		0,5
Общая оценка за доклад		1,5
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		0,5
Вопрос 2		0,5
Вопрос 3		0,5
Общая оценка за ответы на вопросы		1,5
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		5

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – зачет.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.[1]

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из:	25
• Выполнения заданий на практических занятиях	10
• Выполнения домашних заданий	5
• Самостоятельных работ	10
1-я рубежная письменная контрольная работа	25
Текущая оценка студента в течение 10-15 недели состоит из:	25
• Выполнения заданий на практических занятиях	10
• Выполнения домашних заданий	5
• Самостоятельных работ	10
2-я рубежная письменная контрольная работа	25
Итого	**100**

Методика формирования результирующей оценки.[2]

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1 –я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ или указывается используемая при изучении данной дисциплины форма (письменная работа, коллоквиум, эссе и т.д.);

От 0 до 25 баллов(текущая оценка) – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка)– активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

Промежуточный контроль:

Для зачета:

За устный ответ на зачете студент получает 0-50 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов автоматически получают «Зачет».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

---

[1] Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры и специалитета в СОГУ.(в последней редакции от 08.07.20 г. Пр.№ 173)

[2] В соответствии с Положением о БРС оценивания обучающихся очной формы по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и специалитета в ФГБОУ ВО СОГУ (от 05.03.2018 г., пр.№ 47)

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
56-70	удовлетворительно	3

Вопросы к зачету (для формирования компетенций ОПК-8, ПК-1, 4)

1. Цель и задачи курса
2. Основные понятия и термины, используемые в курсе
3. Связь развития техногенного общества и возникновения природных и техногенных катастроф
4. Понятие окружающей среды
5. Устойчивость окружающей среды. Условия существования и развития жизни
6. Техносфера. Воздействие на человека потоков окружающей среды
7. Степень согласованности деятельности человека с законами и принципами общей экологии
8. Глобальные факторы дестабилизации природной среды
9. Факторы дестабилизации природной среды в России
10. Техногенные системы: определение и классификация
11. Признаки техногенных систем
12. Законы развития технических систем
13. Определение опасности технических систем
14. Принципы и факторы усиления техногенной опасности
15. Экологическая безопасность, ее составляющие
16. Концепция ПДК. Санитарно-гигиеническое нормирование
17. Производственно-хозяйственные нормативы
18. Комплексное (экосистемное) нормирование
19. Риск как мера безопасности техногенных систем
20. Классификация видов риска
21. Особенности экологического риска
22. Восприятие риска: понятие и факторы.
23. Социально-приемлемый риск
24. Принципы управления риском
25. Оценка риска при обеспечении безопасности техногенной системы
26. Методология оценки риска, методические принципы
27. Понятие аварийной и чрезвычайной ситуации.
28. Предупреждение чрезвычайных ситуаций
29. Пути минимизации риска возникновения чрезвычайной ситуации
30. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации
31. Правовое обеспечение экологической безопасности
32. Методы и функции управления природопользованием
33. Ядерное оружие.
34. Химическое оружие.
35. Биологическое оружие.
36. Формирование национальной политики экологической безопасности
37. Организационные основы государственного управления в сфере охраны окружающей среды
38. Современная экологическая политика России

Характеристика ответа	***баллы***
Дан полный, развернутый ответ, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Активно использует картографический и другой демонстрационный материал. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	86-100

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен научным литературным языком недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	71-85
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	55-70
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	41-54
Дан недостаточно полный ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент не может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	36-40
Дан неполный ответ, последовательность изложения имеет существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	31-35
Дан неполный ответ, представляющий разрозненные знания с существенными ошибками в определениях, фрагментарность, нелогичность изложения. Не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-30
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов) Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	**«Минимальный уровень»(56-70 баллов)** Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	**«Средний уровень»(71-85 баллов)** Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	**«Высокий уровень»(86-100 баллов)** Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровеньсамостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
	Описание критериев оценивания		
Обучающийся демонстрирует: - существен-	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретиче-	Обучающийся демонстрирует: - знание и пони-	Обучающийся демонстрирует: - глубокие,

ные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	ского материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	мание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на	всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворительно» /незачтено	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»**	**Оценка «хорошо» / «зачтено»**	**Оценка «отлично» / «зачтено»**

Примеры тестовых заданий (ОПК-8, ПК-1,4)

Значительно измененные или возникшие под влиянием техногенных факторов природные, а также культурные экосистемы – это
+техногенные системы
экологическая безопасность
экологический риск
техногенез
экологическая опасность

Происхождение и изменение ландшафтов под воздействием производственной деятельности человека, это
техногенные системы
экологическая безопасность
экологический риск
+техногенез
экологическая опасность

Состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий – это
техногенные системы

+экологическая безопасность
экологический риск
техногенез
экологическая опасность

Вероятность наступления для здоровья человека неблагоприятных последствий от загрязнений окружающей среды техногенными системами – это
техногенные системы
экологическая безопасность
+экологический риск
техногенез
экологическая опасность

Ситуация в окружающей среде, в которой при определенных условиях возможно возникновение нежелательных событий, явлений или процессов (опасных факторов), воздействие которых на окружающую среду и человека может привести к ухудшению состояния окружающей среды, отклонению здоровья человека от среднестатистического значения – это
техногенные системы
экологическая безопасность
экологический риск
техногенез
+экологическая опасность

Можно ли большое количество крупных производственных аварий, сопровождавшихся выбросами химических и радиоактивных веществ, отнести к техногенным катастрофам?
+Да
Нет

Любое сообщество живых существ вместе с его физической средой обитания, функционирующее как единое целое, называют –
+природная среда
окружающая среда
среда обитания

Среда обитания и деятельности человечества, окружающий человека природный и созданный им материальный мир, называют –
природная среда
+окружающая среда
среда обитания

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Литература

а) основная литература:

1. *Белов, С. В.* Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов / С. В. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8330-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://www.biblio-online.ru/bcode/451141 (дата обращения: 06.07.2020).Питулько В. М.Техногенные системы и экологический риск: учебник для студ. учрежд. высш. проф. Образования. Академия, 2013 С. 345.
2. Оценка техногенных рисков: Учебное пособие [Электронный ресурс] / С.С. Тимофеева, Е.А. Хамидуллина. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=467534. Дата обращения: 16.03.2014.

б) дополнительная литература

1. Алымов В.Т., Крапчатов В.П., Тарасова Н.П. Анализ техногенного риска: Учебное пособие для студентов вузов. М.: Круглый год, 2000.-160 с
2. Марфенин Н.Н.Устойчивое развитие человечества: Классический университетский учебник.-М.:Изд-во МГУ, 2006.-624с.
3. Бобков А.С. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности Учебник для Вузов – М. : Химия 1997 г.-400 с.

4. Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др.,Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов4-е изд. –М6 Высш.шк., 2004.-606с.
5. Зайцев В.А. Промышленная экология Учебное пособие /РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 1998,140с.
6. РД-09-536-03 Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах. http://www.nirhtu.ru/ факультет «Кибернетика», кафедра «УР и БЖД»→ нормативные документы.
7. Маринина Л.К., Васин А.Я., Торопов Н.И. Безопасность труда в химической промышленности. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений.-2-е изд.-М.: Академия, 2007.-528с.
8. Воробьев А.В. Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты: учебное пособи /под редакцией Дьяченко В.В./- Изд. 2-е.-Ростов н/Д: Феникс (Высшее образование), 2007, 542с.
9. Киселёв А.В., К.Б. Фридман Оценка риска здоровью. Санкт – Петербург 1997г. 235 с.
10. РД 52.04.253-90 Определение размеров зон заражения при авариях на ХОО и транспорте.

в) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

1. Информационно-правовой портал «Гарант» (http://www.garant.ru/).
2. Справочная правовая система КонсультантПлюс (http://www.consultant.ru/).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru.
4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru.
5. Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://www.biblioclub.ru.
6. *ЭБС*"Консультант студента" (https://www.studmedlib.ru).
7. Статистическая база данных «Росстат» (https://rosstat.gov.ru/).
8. Электронная база данных Правительства РФ «Электронное правительство» (https://www.google.com/url?q=https://rosstat.gov.ru).
9. Официальный сайт ФНС РФ: www.nalog.ru
10. Официальный сайт Министерства финансов РФ: www.minfin.ru

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Проведение лекционных и семинарских занятий по дисциплине осуществляется в каб.№203, 401 (корпус факультета Экономики и управления СОГУ), обеспеченного компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивной доской и мультимедийным оборудованием, имеются комплекты карт, атласов, контурных карт, таблиц. Занятия, проводимые в традиционной форме, консультации, индивидуальная работа со студентами, проходят в каб.304.

состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperksyTotalSecurity	№17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 21 г.
4.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат» продлена до 21 г.

11. Лист обновления/актуализации

Программа обновлена.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Экологии и природопользования от «31» августа 2020 г., протокол № 1.

Программа одобрена на заседании Совета факультета географии и геоэкологии от «31» августа 2020 г., протокол № 1.