Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФФКЕП
В.А. Рябов
«08» апреля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.08.01Техногенные системы и экологический риск

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) подготовки
Безопасность технологических процессов и производств

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Год набора 2020

Новокузнецк 2020

Лист внесения изменений

в РПД Б1.В.ДВ.08.01Техногенные системы и экологический риск

Сведения об утверждении:

на 2020-2021 уч.год

утверждена Ученым советом факультета

(протокол Ученого совета факультета № 6а от «12» марта 2020г.)

на 2020 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии

(протокол методической комиссии факультета № 5 от «27» февраля 2020г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры ГГ, протокол № 6 от «05» февраля 2020 г., зав. кафедрой Удодов Ю.В.

Оглавление

1 Цель дисциплины. 4
1.1 Формируемые компетенции 4
1.2 Дескрипторные характеристики компетенций 4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 5
3.1 Учебно-тематический план 5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы 6
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 8
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 9
5.1 Учебная литература 9
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 9
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 10
6 Иные сведения и (или) материалы. 10
6.1. Темы письменных учебных работ 10
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 11

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата (далее - ОПОП): ОПК-1; ПК-4.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблица 1.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
общепрофессиональная		ОПК-1 Способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационные технологии в своей профессиональной деятельности
профессиональная	проектно-конструкторская	ПК-4 Способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

1.2 Дескрипторные характеристики компетенций

Таблица 2 – Дескрипторные характеристики компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-1 Способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационные технологии в своей профессиональной деятельности	**Знать:** -происхождение, этапы и механизм формирования современной пространственно-функциональной структуры и классификация техногенных систем (антропогенных ландшафтов и геотехнических систем), антропогеогенез, направления и масштабы влияния хозяйственной деятельности на окружающую среду. **Уметь:** -анализировать структуру антропогенных ландшафтов и геотехнических систем промышленных районов; -использовать современные достижения техники и технологий для оценки экологического состояния технических систем. **Владеть:** -навыком использования измери тельной и вычислительной техники для оценки состояния технических систем	Б1.Б.12 Информатика Б1.Б.13 Физика Б1.Б.19 Детали машин и основы конструирования Б1.Б.22 Электроника и электротехника Б1.Б.23 Метрология, стандартизация и сертификация Б1.Б.25 Надежность технических систем и техногенный риск Б1.В.01 Системы автоматизированного проектирования средств обеспечения безопасности Б1.В.02 Типовые промышленные технологии Б1.В.14 Управление процессами горения и взрыва на производстве **Б1.В.ДВ.08.01 Техногенные системы и экологический риск** Б1.В.ДВ.08.02 Математическое моделирование технологических процессов Б2.В.02(П) Производственная практика. Технологическая практика Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-4 Способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	**Знать:** -методологию расчёта экологического риска технических систем. **Уметь:** -рассчитывать показатели экологического риска. **Владеть:** - навыком оценки экологических рисков технических систем и технологического оборудования.	Б1.Б.19Детали машин и основы конструирования Б1.Б.25Надежность технических систем и техногенный риск **Б1.В.ДВ.08.01Техногенные системы и экологический риск** Б1.В.ДВ.08.02Математическое моделирование технологических процессов Б2.В.02(П)Производственная практика. Технологическая практика Б2.В.05(Пд)Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.01(Д)Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 3 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	180		180
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36		12
Аудиторная работа (всего):	36		12
в том числе:			
лекции	18		6
практические занятия, семинары	10		4
лабораторные работы	8		2
в интерактивной форме	8		4
в электронной форме			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	108		159
4 Промежуточная аттестация обучающегося – экзамен и объём часов, выделенный на промежуточную аттестацию:	36		9

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 4 - Учебно-тематический план

очная форма обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)				Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			Аудиторн. занятия			СРС	
			лекц.	практ.	лаб.		
1-6	Раздел 1. Природно-техногенные системы.	42	4	6	2	30	Индивидуальные задания
7-14	Раздел 2. Риск, его оценка и анализ	62	8	2	4	48	Индивидуаль

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)				Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			Аудиторн. занятия			СРС	
			лекц.	практ.	лаб.		
							ные задания
15-18	Раздел 3. Экологические катастрофы и их последствия	40	6	2	2	30	Индивидуальные задания
	Промежуточная аттестация	36					экзамен
ИТОГО		180	18	10	8	108	

заочная форма обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)				Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			Аудиторн. занятия			СРС	
			лекц.	лаб.	практ.		
1	Раздел 1. Природно-техногенные системы.	56	2	2	2	50	Индивидуальные задания
2	Раздел 2. Риск, его оценка и анализ	63	2	-	2	59	Индивидуальные задания
3	Раздел 3. Экологические катастрофы и их последствия	52	2	-	-	50	Индивидуальные задания
	контроль	9					Экзамен
ИТОГО		180	6	2	4	159	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Содержание лекционного курса		
Раздел 1. Природно-техногенные системы		
1.1.	Техногенез и природно-техногенные системы.	Предмет и задачи дисциплины «Техногенные системы и экологический риск». Определение, классификация технических систем, критерии комфортности и безопасности техносферы. Основные понятия безопасности природно-технических систем. Вклад человеческого фактора в развитии техногенной аварии. Причины роста техногенных аварий.
1.2.	Особенности промышленного воздействия на природные компоненты.	Источники воздействий. Экологические аспекты. Воздействие на окружающую среду. Методика ранжирования аспектов. Деятельность промышленных предприятий по снижению негативного воздействия на ООС. Разработка экологической программы.
Раздел 2. Риск, его оценка и анализ		
2.1.	Риск в природно-техногенных системах и политика приемлемого риска	Понятие риска. Классификация рисков. Основные этапы оценки экологического риска. Методология анализа и оценки риска. Управление риском. Количественная оценка риска. Критерии приемлемого риска. Применение теории риска в технических системах.
2.2.	Основные методы оценки	Основные методы оценки техногенного риска. Экологический

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	рисков.	риск. Методы статистической идентификации. Экспертные методы идентификации риска. Метод «Дерево отказов и дерево событий»
2.3	Распределение загрязняющих веществ вокруг источников выбросов	Составление графической схемы. Создание карт рассеивания выбросов загрязняющих веществ и изолиний рисков острого воздействия
2.4	Анализ экологических рисков	Оценка риска природно-технической системы. Экологический ущерб.
Раздел 3. Экологические катастрофы и их последствия		
3.1.	История катастроф и современные тенденции	Общие сведения о чрезвычайных ситуациях. Классификация и стадии чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера
3.2.	Прогнозирование обстановки при чрезвычайных ситуаций	Оценка состояния при чрезвычайной ситуации. Прогнозирование обстановки при авариях на химически опасных объектах.
3.3.	Экологические и медицинские последствия катастроф	Прогнозирование последствий аварий, вызванных взрывами. Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами. Защита населения в чрезвычайных ситуациях.
Содержание практических занятий		
Раздел 1. Природно-техногенные системы		
1.1	Практическая работа 1.	Вопросы для обсуждения: 1 Какие существуют источники естественных негативных воздействий? 2 Каковы предпосылки появления зон экологической опасности? 3 Какие негативные факторы действуют на современного человека? 4 Перечислите основные аксиомы безопасности жизнедеятельности. 5 Каковы признаки технической системы? 6 Перечислите основные факторы дестабилизации природной среды. 7 Перечислите критерии комфортности и безопасности техносферы.
1.2	Практическая работа 2.	Задачи: Изучение и сравнительный анализ различных способов и методов определения уровня загрязнения атмосферы промышленного города на примере г. Новокузнецк. Расчет предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
1.3	Практическая работа 3.	Задача: Расчет предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ в гидросферу
Раздел 2. Риск, его оценка и анализ		
2.1	Практическая работа 4.	Задача: Оценка экологического риска предприятия.
Раздел 3. Экологические катастрофы и их последствия		

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
3.1	Практическая работа 5.	Задача: Сравнительный анализ последствий природных и техногенных катастроф.
Содержание лабораторных работ		
Раздел 1. Природно-техногенные системы		
1.1	Лабораторная работа 1.	Разработка плана действий объекта экономики (организации, учреждения) по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
Раздел 2. Риск, его оценка и анализ		
2.1	Лабораторная работа 2.	Изучение методики расчета канцерогенных рисков, связанных с загрязнением окружающей среды на примере г. Новокузнецк.
2.2	Лабораторная работа 3.	Оценка риска угрозы здоровью при воздействии радиации. Средства радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.
Раздел 3. Экологические катастрофы и их последствия		
3.1	Лабораторная работа 4.	Разработка документов ГОЧС: план действий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера организации.
	Промежуточная аттестация – экзамен	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Семестр 5				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Выполненное практическое задание (5 работ)	**За одно индивидуальное задание от 2 до 5 баллов:** **3 балла** (выполнено 51 - 65% заданий) **4 балла** (выполнено 66 - 85% заданий) **5 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	15- 25
		Самостоятельная работа (2 работы)	**За одно занятие от 3 до 5 балов:** **3 балла** (выполнено 51 - 65% заданий) **4 балла** (выполнено 66 - 85% заданий) **5.0 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	6-10
		Выполнение лабораторных работ (4 занятия)	**За одно занятие от 1 до 4 балов:** **1балл** (выполнено 51 - 65% заданий) **2.5 балла** (выполнено 66 - 85% заданий) **4.0 балла** (выполнено 86 - 100% заданий)	4-16
		Ведение записей на лекции, прослушивание	**За одно занятие от 0,6 до 1 балла:** **0,6 баллов** (присутствие)	6-9

		лекционного материала, участие в обсуждении лекционного материала (9 лекций)	**0,8 балла** (ведение записей) **1 балл** (участие)	
Итого по текущей работе в семестре				31-60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический вопрос	**6 баллов** (пороговое значение) **12 баллов** (максимальное значение)	6-12
		Теоретический вопрос	**6 баллов** (пороговое значение) **12 баллов** (максимальное значение)	6-12
		Решение кейса.	**8 баллов** (пороговое значение) **16 баллов** (максимальное значение)	8-16
Итого по промежуточной аттестации в семестре (экзамен)				20 – 40 б.
Суммарная оценка по дисциплине в семестре: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

5Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

а) основная учебная литература:

1. Ефремов, И. В. Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 170 с. — ISBN 978-5-7410-1503-2. —// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98095 (дата обращения: 05.02.2020). — Текст : электронный

2. **Е**фремов, И. В. Техногенные системы и экологический риск: Практикум / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 173 с. — ISBN 978-5-7410-1334-2. — // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98091 (дата обращения: 05.02.2020). — Текст : электронный.

б) дополнительная учебная литература:

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности : учебник / Н. И. Акинин, Л. К. Маринина, А. Я. Васин [и др.] ; под общей редакцией Н. И. Акинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116363 (дата обращения: 05.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. История отрасли и введение в специальность : учебное пособие / составители А. Ю. Даржания, Е. В. Соколова. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155193 (дата обращения: 05.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кроль, А. Н. Организация защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций : учебное пособие / А. Н. Кроль, Е. А. Расщепкина. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 79 с. — ISBN 978-5-89289-890-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/125453 (дата обращения: 05.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Ветошкин, А. Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-4888-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126946 (дата обращения: 05.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Широков, Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность : учебное пособие / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4224-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116355 (дата обращения: 05.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

105 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - занятий лабораторного типа: - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации/ **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, столы, стулья. **Оборудование:** *стационарное* - компьютер преподавателя, компьютеры для обучающихся (11 шт.); *переносное* - проектор. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Yandex.Browser (отечественное свободно распространяемое ПО), Paint.NET (свободно распространяемое ПО), AdobeReaderXI (бесплатная версия), WinDjView 2.0.2 (свободно распространяемое ПО), SMathStudio (бесплатная версия), Программный лабораторный комплекс «Эра-Воздух» (отечественное ПО, код экземпляра 4428/1, договор поставки №190429/7 от 29.04.19 г.). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
2.Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
3.Российский портал открытого образования – https://openedu.ru/
4.Ростехнадзор. Адрес ресурса: http://www.gosnadzor.ru/
5.Техэксперт: промышленная безопасность. Адрес ресурса: https://cntd.ru/products/promishlennaya_bezopasnost#home
6.Институт природообустройства имени Костякова. Адрес ресурса: http://ieek.timacad.ru/
7.Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Адрес ресурса: http://www.mnr.gov.ru/
8.Росприроднадзор. Адрес ресурса: https://rpn.gov.ru/

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Темы письменных учебных работ

Таблица 8 - Темы письменных учебных работ

Раздел	Темы	Письменные работы
Риск, его оценка и анализ	Разработка паспорта безопасности опасного объекта	Отчет по индивидуальному заданию №1

	Оценка риска в области ГОЧС	Отчет по индивидуальному заданию №2

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Примерные теоретические вопросы для зачета

Раздел 1. Природно-техногенные системы

1. Качество среды и экологической системы. Критерии качества среды.
2. Определение экологии и задачи экологии, охраны природы и природной среды.
3. Безопасность и защита человека и окружающей среды, обеспечение устойчивого развития цивилизации.
4. Виды воздействия человека на биосферу. Классификация загрязнений.
5. Основные источники техногенного загрязнения и дестабилизации природной среды.
6. Особенности промышленного воздействия на природные компоненты
7. Классификация технических систем.
8. Критерии комфортности и безопасности техносферы
9. Основные понятия безопасности природно-технических систем.
10. Вклад человеческого фактора в развитии техногенной аварии.
11. Причины роста техногенных аварий.
12. Экологические аспекты и методики их ранжирования.
13. Деятельность промышленных предприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду.
14. Разработка экологической программы.

Раздел 2. Риск, его оценка и анализ

1. Определение аварии, опасности аварии, риска аварии, определение технического, коллективного, потенциального и социального рисков.
2. Номенклатура и квантификация опасностей.
3. Идентификация опасностей, причины и последствия.
4. Пороговый уровень опасности и показатели безопасности технических систем.
5. Понятие риска.
6. Классификация рисков.
7. Основные этапы оценки экологического риска.
8. Методология анализа и оценки риска.
9. Основные положения теории риска: понятие и развитие риска на промышленных объектах.
10. Анализ риска: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем.
11. Управление риском.
12. Количественная оценка риска.
13. Критерии приемлемого риска.
14. Применение теории риска в технических системах.
15. Основные методы оценки техногенного риска.
16. Экологический риск. Схема экологической оценки риска.
17. Методы статистической идентификации.
18. Экспертные методы идентификации риска.
19. Метод «Дерево отказов и дерево событий»
20. Оценка риска природно-технической системы.
21. Экологический ущерб.

Раздел 3. Экологические катастрофы и их последствия

1. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях.
2. Классификация и стадии чрезвычайных ситуаций.
3. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера
4. Количественная оценка геохимических факторов риска, нормирование качества воздуха, уровень и структура загрязнения атмосферы в городах
5. Управление экологическими рисками в промышленности и энергетике
6. Управление экологическим риском в транспортных системах
7. Управление экологическим риском при размещении отходов
8. Мероприятия по снижению воздействий на окружающую среду
9. Принципы совершенствования ресурсного цикла
10. Понятие отходов потерь, выбросов и сбросов
11. Рекуперация отходов и вторичные материальные ресурсы
12. Классификация сырьевых ресурсов и их примеры.
13. Комплексная переработка ресурсов и пути создания комплексных производств.
14. Формы нарушения и загрязнения окружающей среды.
15. Требования к сбросам горных предприятий, отвалам, хвостохранилищам и другим объектам складирования отходов
16. Мониторинг окружающей среды
17. Административные методы управления природопользованием
18. Экономические методы управления природопользованием
19. Оценка состояния при чрезвычайной ситуации.
20. Прогнозирование обстановки при авариях на химически опасных объектах
21. Прогнозирование последствий аварий, вызванных взрывами.
22. Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами.
23. Защита населения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Примерные практические задания

1. Выполнить расчет предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
2. Выполнить расчет предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ в гидросферу

Составитель (и): Исакова Е.В., доцент