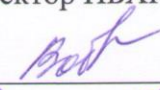


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт биотехнологий и химического инжиниринга
Кафедра геоэкологии и лесоустройства



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИБХИ


Т. В. Вобликова
« 08 » 09 2023 г.

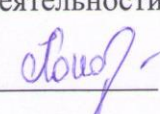
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Техногенные системы и экологический риск

для направления подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
направленность (профиль)
Комплексное управление техносферной безопасностью
и защита в чрезвычайных ситуациях

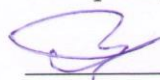
СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения
деятельности ИБХИ

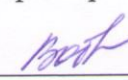

Т. Н. Кондратьева
« 28 » 08 2023 г.

Разработал

Ст. преподаватель КГЭЛ


О. В. Терещенко

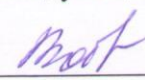
Профессор КТПП, д.т.н.


Т. В. Вобликова

« 28 » 08 2023 г.

Принято на заседании КГЭЛ
Протокол № 1 от « 28 » 08 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой ГЭЛ


Т. В. Вобликова
« 28 » 08 2023 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области современных основ и методик решения проблемы обеспечения экологической безопасности техногенных систем, качественной оценки разнородных опасностей, их ранжирования на основе анализа экологического риска с целью его снижения, и прогнозирования путей перехода к устойчивому и безопасному развитию человечества.

Задачи:

- а) систематизировать знания, умения и навыки в области изучения и последующего применения современных основ и методик решения проблемы обеспечения экологической безопасности техногенных систем;
- б) сформировать у студентов систему знаний о величине и последствиях антропогенного воздействия на окружающую среду;
- в) сформировать умения и навыки по оценке возможных негативных последствий как от систематических воздействий техногенных систем на природу и человека, так и воздействий, связанных с экстремальными аварийными ситуациями;
- г) сформировать практическую готовность по оценке риска как основы принятия решений при прогнозировании возможных развитии влияния техногенных воздействий на человека и окружающую природную среду;
- д) сформировать понимание значимости знаний, умений и навыков в области технических, технологических, организационных, нормативных и экономических мер обеспечения безопасности;
- е) сформировать представления о возможном применении полученных знаний для изучения видов опасностей, классификацию и ранжирование источников опасных явлений и возможных ущербов от них.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки.

В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающегося, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей) «Классическая экология», «Экологический мониторинг», «Геоэкология», «Региональная экология», «Опасные природные процессы и защита населения от чрезвычайных ситуаций».

Освоение учебной дисциплины может являться компетентностным ресурсом для изучения таких учебных дисциплин, как «Устойчивое развитие и региональная экология», «Экологизация технологий и безотходные производства», «Нормирование и оценка воздействия на окружающую среду», «Практики», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ПК-2 Способен разрабатывать проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности предприятия с учетом специфики производства, предупреждающие возникновение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

ПК-3. Способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
	ПК-2.1 Знать методы и средства обеспечения экологической безопасности; особенности воздействия различных отраслей деятельности человека на окружающую среду; принципы обращения с отходами и токсичными веществами; методы и средства экологизации технологий и инженерную защиту окружающей среды; функции техногенных систем как источников воздействия на человека и окружающую среду	ПК-2.2 Уметь анализировать основные направления повышенной экологической безопасности предприятия с учетом специфики производства; оценивать состояние природной среды и уровень техногенной нагрузки; выявлять негативные аспекты воздействия токсикантов и отходов производства на окружающую среду и здоровье человека; разрабатывать проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности	ПК-2.3 Владеть методами оценки качества среды; практическими приемами и методами проведения экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду; методами качественного и количественного оценивания экологического риска
ПК-2 Способен разрабатывать проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности предприятия с учетом специфики производства, предупреждающие возникновение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера			
ПК-3. Способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	ПК-3.1. Знать основы нормативно-правового обеспечения в области ГО и ЧС	ПК-3.2. Уметь вести производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, участвовать в разработке и реализации системы мониторинга и предупреждения чрезвычайных ситуаций на промышленном предприятии	ПК-3.2. Владеть навыками разработки и реализации планов реагирования на аварийные ситуации

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2, для заочной формы обучения - в таблице 3.

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		5 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	4
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	42	42
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	66	66
5. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)	экзамен	экзамен

Таблица 3 - Трудоемкость учебной дисциплины для заочной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам	
		5 семестр	6 семестр

1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4		4
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	12	1	11
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	96	-	96
5. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)	экзамен		экзамен

4.2 Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Окружающая среда как система

1.1 Биосфера Законы функционирования биосферы

1.2 Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие её устойчивость.

1.3 Динамическое равновесие в окружающей среде.

Раздел 2. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду

2.1 Техногенные системы. Основные загрязнители окружающей

2.2 Глобальные экологические проблемы:

2.3 Виды опасностей.

2.4 Системы мониторинга

2.5 Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущерба.

2.6 Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды.

2.7 Методология оценки риска

2.8 Экономический подход к проблемам безопасности

2.9 Оценка риска природных опасностей.

2.10 Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями.

Раздел 3. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды

3.1 Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды.

3.2 Методы предотвращения загрязнения вод.

3.3 Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ.

3.4 Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоемких производств.

3.5 Управление риском.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 4 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
Раздел 1 Окружающая среда как система							
1.1	Биосфера Законы функционирования биосферы	0,5	1		0,5	3	доклад-презентация
1.2	Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие её	0,5	1		0,5	3	доклад-презентация

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
	устойчивость.						
1.3	Динамическое равновесие в окружающей среде.	0,5	1		0,5	4	доклад-презентация контр. опрос
Раздел 2 Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду							
2.1	Техногенные системы. Основные загрязнители окружающей	0,5	1		0,5	3	отчет по ПЗ, контр .опрос
2.2	Глобальные экологические проблемы:	0,5	1		0,5	3	доклад-презентация
2.3	Виды опасностей	0,5	1		0,5	3	отчет по ПЗ, контрольный опрос
2.4	Системы мониторинга	0,5	1		0,5	4	доклад-презентация контрольный опрос
2.5	Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущерба.	0,5	1		0,5	4	доклад-презентация контрольный опрос
2.6	Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды.	1	2		0,5	4	отчет по ПЗ, контрольный опрос
2.7	Методология оценки риска	1	2		0,5	4	отчет по ПЗ, контрольный опрос
2.8	Экономический подход к проблемам безопасности	1	2		0,5	4	отчет по ПЗ, контрольный опрос
2.9	Оценка риска природных опасностей.	1	2		0,5	4	отчет по ПЗ, контрольный опрос
2.10	Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями.	1	2		1	4	отчет по ПЗ, контрольный опрос
Раздел 3 Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды							
3.1	Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды.	1	2		1	4	доклад-презентация контрольный опрос
3.2	Методы предотвращения загрязнения вод	1	2		1	4	доклад-презентация контрольный опрос
3.3	Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ.	1	2		1	4	доклад-презентация контрольный опрос
3.4	Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоемких производств.	1	2		1	4	доклад-презентация контрольный опрос
3.5	Управление риском	1	2		1	3	контр. раб
	Промежуточная аттестация	экзамен					
	ИТОГО	14	28	0	8	66	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 5 - Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
Раздел 1 Окружающая среда как система		
1.	Биосфера Атмосфера, гидросфера, литосфера - основные компоненты окружающей среды. Законы функционирования биосферы. Законы функционирования биосферы (лекция-презентация)	0,5
2.	Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие её устойчивость (лекция-презентация).	0,5
3	Динамическое равновесие в окружающей среде. Гидрологический цикл. Кру- говорот энергии и вещества в биосфере (лекция-презентация).	0,5
Раздел 2 Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду		
4	Техногенные системы. Основные загрязнители окружающей Методы оценки воздей- ствия: аддитивность, синергизм и антагонизм. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде (лекция-презентация).	0,5
5	Глобальные экологические проблемы:: климатические изменения, разрушение озоново- го слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктам(лекция-презентация)	0,5
6	Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду(лекция- презентация)	0,5
7	Системы мониторинга. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного разви- тия последствий глобальных проблем (лекция-презентация)	0,5
8	Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущер- ба. уменьшение последствий и компенсация ущерба. Научные основы оценки техно- генных воздействий на окружающую среду. Предельно-допустимые концентрации. По- роговая и беспороговая концепции. Токсикологическое нормирование химических ве- ществ (лекция-презентация)	0,5
9	Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование. Предельно- допустимая экологическая нагрузка. Поля воздействий; поля концентраций.	1
10	Методология оценки риска основа для количественного определения и сравнения опасных факторов, воздействующих на человека и окружающую среду. Основные по- нятия, определения, термины. Риск, уровень риска, его расчет. Оценка риска на основе доступных данных. (лекция-презентация) .	1
11	Экономический подход к проблемам безопасности стоимостная оценка риска; прием- лемый уровень риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества (лекция-презентация)	1
12	Оценка риска природных опасностей. Особенности управления риском в экстре- мальных условиях (лекция-презентация)	1
13	Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями. Долгосрочные эффекты опасных воздействий. Региональная оценка риска. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие рисков и реакция общества на них. (лекция-презентация)	1
Раздел. 3 Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды		
14	Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов. Размещение про- мышленных объектов и охрана окружающей среды (лекция-презентация).	1
15	Методы предотвращения загрязнения вод (лекция-презентация)	1
16	Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ. (лекция-презентация)	1
17	Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоёмких производств. (лекция-презентация)	1
18	Управление риском – основа принятия решений и выбора оптимальной стратегии раз- вития (лекция-презентация)	1
	ИТОГО	14

Средствами проведения занятий являются голосовые сообщения преподавателя, презентации по темам, интерактивные средства, учебные фильмы. Для выполнения самостоятельной работы студентам необходимо пользоваться основной литературой и дополнительной литературой, электронными ресурсами в соответствии с картой учебно-методического

обеспечения дисциплины (Приложение Б). Результаты самостоятельной работы оформляются в виде конспекта лекций или реферата.

Контроль по изучению теоретической части дисциплины осуществляется методом проведения контрольных опросов по теме лекции или контрольных работ по объединённым темам (Приложение А).

Таблица 6 - Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
Раздел 1 Окружающая среда как система		
1.	Биосфера Законы функционирования биосферы (работа в группе)	1
2.	Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие её устойчивость. (работа в группе)	1
3.	Динамическое равновесие в окружающей среде (работа в группе).	1
Раздел 2 Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду		
4.	Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду (работа в группе)	1
5.	Глобальные экологические проблемы (работа в группе)	1
6.	Виды опасностей (работа в группе).	1
7.	Системы мониторинга (работа в мини-группе)	1
8.	Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущерба (работа в группе)	1
9.	Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды (работа в группе).	2
10.	Методология оценки риска (работа в мини-группах)	2
11.	Экономический подход к проблемам безопасности(работа в группе)	2
12.	Оценка риска природных опасностей (работа в мини-группах)	2
13.	Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями (работа в мини-группах)	2
Раздел 3 Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды		
14.	Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды (работа в группе).	2
15.	Методы предотвращения загрязнения вод (работа в группе)	2
16.	Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ (работа в группе).	2
17.	Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоёмких производств (работа в группе).	2
18.	Управление риском (работа в группе)	2
	ИТОГО	28

Рекомендации к проведению практических занятий.

1) Работа в группе

а) Тема работы: Биосфера Законы функционирования биосферы

Возможные вопросы для обсуждения:

- Что такое окружающая среда.
- Какие основные компоненты окружающей среды
- Что входит в понятие «гидросфера» Законы функционирования биосферы

б) Тема работы: Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие её устойчивость

Возможные вопросы для обсуждения:

- Фотосинтез
- Какие знаете защитные механизмы природной среды?

в) Тема работы: Динамическое равновесие в окружающей среде

- Гидрологический цикл.
- Круговорот энергии и вещества в биосфере.

г) Тема работы: Глобальные экологические проблемы

Возможные вопросы для обсуждения:

- Климатические изменения,
- разрушение озонового слоя,
- загрязнение природных вод нефтепродуктами и др.

д) Тема работы: Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую

среду

Возможные вопросы для обсуждения:

- Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт.
- Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм и антагонизм.
- Превращения химических загрязнителей в окружающей среде.

е) Тема работы: Виды опасностей

Возможные вопросы для обсуждения:

- Вероятность и последствия.
- Оценка и прогноз.
- Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду
- События с высокой и низкой вероятностью
- Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду.

ж) Тема работы: Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и

компенсация ущерба

Возможные вопросы для обсуждения:

- Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду.
- Предельно-допустимые концентрации.
- Пороговая и беспороговая концепции.
- Токсикологическое нормирование химических веществ

з) Тема работы: Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества

окружающей среды.

Возможные вопросы для обсуждения:

- Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование.
- Предельно-допустимая экологическая нагрузка. Поля воздействий; поля концентраций

и) Тема работы: Экономический подход к проблемам безопасности

Возможные вопросы для обсуждения:

- Стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска.
- Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.

к) Тема работы: Методы предотвращения загрязнения вод

Возможные вопросы для обсуждения:

- Методы предотвращения загрязнения вод, очистка сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных веществ, питательных веществ и термальных загрязнений.
- Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов.
- Методы уменьшения объема сточных вод.

- Система оборотного водоснабжения.
- Озонирование

л) Тема работы: Методы очистки атмосферы

Возможные вопросы для обсуждения:

- Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей,
- фтористых соединений, радиоактивных веществ. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу.
- Разработка и реализация новых технологий, отличающихся отсутствием выбросом "парниковых" газов.
- Уменьшение использования атмосферного воздуха в качестве ресурса для промышленности и транспорта.

м) Тема работы: Создание энергосберегающих процессов

Возможные вопросы для обсуждения:

- Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного
- Примеры успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоемких производств в решения проблем энергетики и энергоемких производств.

н) Тема работы: Управление риском

Возможные вопросы для обсуждения:

- страхование
- правовое обеспечение

2) Работа в мини-группах

а) Тема работы: Системы мониторинга

Пример задачи для расчета: проанализировать миграцию различных загрязнителей в окружающей среде (по заданию преподавателя). Студенты ориентированы на творческое решение задачи

По результатам анализа, исследования составляются схемы движения загрязнителей в окружающей среде.

б) Тема работы: Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями

Пример задачи для расчета:

Составить прогноз числа чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного на территории Центрального федерального округа РФ к 2021 году с учетом их масштаба. Разработать меры предупреждения ЧС.

Для составления прогноза использовать статистическую информацию МЧС, размещенную на сайте www.mchs.gov.ru

в) Тема работы: Оценка риска природных опасностей

Пример задачи для расчета:

Составить прогноз числа чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и биолого-социального характера на территории Центрального федерального округа РФ к 2022 году с учетом их масштаба. Разработать меры предупреждения ЧС.

Для составления прогноза использовать статистическую информацию МЧС, размещенную на сайте www.mchs.gov.ru

г) Тема работы: Методология оценки риска

Пример задачи для расчета:

Опасные химические вещества часто уничтожают путем химической обработки. Например, кислоту можно нейтрализовать основанием. Почему нельзя применить химическую обработку для уничтожения продуктов ядерного деления, образующихся в ядерном реакторе?

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 7.1 - Программное обеспечение учебного модуля

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Windows 7 Professional	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Microsoft Office 2013 Standard	Open License № 62018256	31.07.2016
Антиплагиат. Вуз.*	Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
ABBYY FineReader PDF 15 Business. Версия для скачивания (годовая лицензия с академической скидкой)*	Договор №236/ЕП(Б)21-ВБ	26.10.2021
Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Teams	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-

Приложение А
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы к контрольной работе, коллоквиуму и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 - Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Отчет по практическим занятиям	2.1 Техногенные системы. Основные загрязнители окружающей среды 2.3 Виды опасностей 2.6 Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды. 2.7 Методология оценки риска 2.8 Экономический подход к проблемам безопасности 2.9 Оценка риска природных опасностей. 2.10 Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями.	35	ПК-2 ПК-3
2.	Доклад - презентация	1.1 Биосфера Законы функционирования биосферы 1.2 Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие её устойчивость. 1.3 Динамическое равновесие в окружающей среде. 2.2 Глобальные экологические проблемы: 2.4 Системы мониторинга 2.5 Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущерба. 3.1 Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды. 3.2 Методы предотвращения загрязнения вод 3.3 Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ 3.4 Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоёмких производств.	50	
3.	Контрольный опрос	2.1 Техногенные системы. Основные загрязнители окружающей среды 2.3 Виды опасностей. 2.4 Системы мониторинга 2.5 Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущерба. 2.6 Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды.	39	

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
		2.7 Методология оценки риска 2.8 Экономический подход к проблемам безопасности 2.9 Оценка риска природных опасностей. 2.10 Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями. 3.1 Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды. 3.2 Методы предотвращения загрязнения вод 3.3 Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ 3.4 Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоемких производств.		
4.	Контрольная работа	1.3 Динамическое равновесие в окружающей среде. 3.5 Управление риском	26	
<i>Промежуточная аттестация</i>				
5.	Экзамен		50	
	ИТОГО		200	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Отчет по практическим занятиям

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Логичная структура отчета, наличие выводов	В зависимости от темы 1-10
Правильность расчетов, заполнения таблиц	
Самостоятельность, творческий подход при выполнении практической работы	
Способность к осмыслению полученных результатов	

Пример задания в практической работе:

- Определить категорию производственного помещения по степени пожарной, взрывной опасности.
- Оценить эмоциональную устойчивость и психическую работоспособность оператора

Таблица А.3 – Доклад-презентация

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Правильное оформление презентации: наличие целей, предмета исследования, задач, выводов использованных источников информации Шрифт презентации хорошо читаем, соблюдается контраст текста и шрифта	В зависимости от темы 1-5
Логичная структура изложения темы	
Раскрытие сущности темы, методов и способов нормализации опасных и вредных факторов	
Самостоятельность, творческий подход при выполнении работы	
Способность к осмыслению полученных результатов	

Примерные темы презентаций:

- Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состояния биосферы
- Аварии с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ).

Таблица А.4 – Контрольный опрос

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	5 вариантов	по 3 вопроса в комплекте

Пример одного вопроса:

- загрязнение гидросферы? Предложите методы предотвращения загрязнения вод

Таблица А 5 – Контрольная работа

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	5 вариантов	10
Полнота ответа на поставленный вопрос		
Использование правильной профессиональной терминологии		
Демонстрация студентом понимания материала, видение связей между элементами		

Примерные вопросы:

- Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей
- Создание энергосберегающих процессов
- Управление риском
- Методы очистки гидросферы от загрязнителей
- Методы очистки литосферы от загрязнителей

Таблица А.6 – Экзамен

Критерии оценки	Количество билетов
Полнота ответа на экзаменационный билет	15
Знание методов и средств обеспечения экологической безопасности; особенности воздействия различных отраслей деятельности человека на окружающую среду	
Знание методов нормализации факторов окружающей среды	
Знание методов качественного и количественного оценивания экологического риска	
Демонстрация владения навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности	
Способность к анализу и осмыслению информации	

Пример экзаменационного билета

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого
Кафедра геоэкологии и лесоустройства

Учебная дисциплина **«Техногенные системы и экологический риск»**

Для направления **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль) **Комплексное управление техносферной безопасностью
и защита в чрезвычайных ситуациях**

Экзаменационный билет № 1

1. Глобальные экологические проблемы: изменение климата, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктами.
2. Основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду
3. Задача. Опасные химические вещества часто уничтожают путем химической обработки. Например, кислоту можно нейтрализовать основанием. Почему нельзя применить химическую обработку для уничтожения продуктов ядерного деления, образующихся в ядерном реакторе?

Принято на заседании кафедры «___» _____ 20__ г. Протокол № ____
Заведующий кафедрой _____ /И.О. Фамилия

* Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»

Таблица Б.1 – Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Питулько В. М. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов / В. М. Питулько, В. В. Кулибаба, В. В. Растоскуев. - Москва : Академия, 2013. - 349, [2] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) (Бакалавриат). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-7695-9580-6	6	
2. Чура Н. Н. Техногенный риск : учебное пособие для вузов / Н. Н. Чура ; под редакцией В. А. Девисилова. - Москва : Кнорус, 2015. - 280 с. : ил. - Библиогр.: с. 276-280. - Электрон. версии кн. Knorus Media. - ISBN 978-5-406-04103-1	8	
3. Алымов В. Т. Техногенный риск. Анализ и оценка : учебное пособие для вузов. - Москва : Академкнига, 2007. - 118, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 113-116. - На обл.: Учебник для вузов; На тит. л.: Учеб. пособие. - ISBN 978-5-94628-286-4	11	
4. Башкин В. Н. Экологические риски. Расчет, управление, страхование : учебное пособие. - Москва : Высшая школа, 2007. - 358, [2] с. : ил. - (Для высших учебных заведений, Охрана окружающей среды). - Библиогр.: с. 345. - Указ.: с. 346-351. - Слов.: с. 352-355. - ISBN 978-5-06-005559-7	7	
5. Радиоэкология : учебник для вузов / авт. коллектив: М. Г. Давыдов [и др.]. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 635, [1] с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 626-635. - Слов.: с. 615-625. - Соответствует Федер. гос. образоват. стандарту 3-го поколения. - ISBN 978-5-222-20288-3	15	
Электронные ресурсы		
1. Белов, С. В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов / С. В. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8330-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469915		Юрайт
2. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10644-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/474421		Юрайт

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Лыков И. Н. Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие для вузов. - Москва : Глобус, 2005. - 260, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 250-261. - ISBN 5-8155-0163-X	20	
2. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / под редакцией В. В. Денисова. - Москва ; Ростов-на-Дону : МарТ, 2007. - 719, [1] с. : ил. - (Учебный курс). - Библиогр.: с. 710-711. - ISBN 978-5-241-00781-0	3	

Новгородский
государственный университет
Лист 1 из 2
БИБЛИОТЕКА

Таблица Б.3 – Информационное обеспечение

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
Электронная база данных электронной библиотечной системы «Лань» https://e.lanbook.com	Договор № СЭБ НВ-283 от 09.11.2020	31.12.2023
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОС-СИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-

И.о. зав. кафедрой _____ / Т.В.Вобликова
« 28 » _____ 08

20 23

г.

[illegible]