

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 16 июня \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01.04 Техногенные системы и экологический риск**

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Учебный план **bv05.03.06\_23\_Эко.plx**  
**05.03.06 Экология и природопользование**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 7, Экзамен 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	7	7	7	7
Практические	10	10	10	10
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	10	10	10	10
Итого ауд.	17	17	17	17
Контактная работа	17	17	17	17
Сам. работа	109	109	109	109
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.фарм.н., доц., Латина С.Ф. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Техногенные системы и экологический риск**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

05.03.06 Экология и природопользование  
утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Протокол от 27 апреля 2023 г. № 11

Срок действия программы: 2023 - 2028 уч.г.

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. \_\_\_\_\_ протокол от 28 апреля 2023 г. №11

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Никифорова В.А.  
(подпись)

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.  
(подпись)

№ регистрации \_\_\_\_\_ 45 \_\_\_\_\_  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование систематизированных знаний и навыков в области анализа и управления техногенными системами и методологией оценки экологического риска.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Учение о гидросфере
2.1.2	Инструментальные методы контроля качества среды обитания
2.1.3	Общая экология
2.1.4	Прикладная экология
2.1.5	Ландшафтоведение
2.1.6	Геохимия окружающей среды
2.1.7	Учение об атмосфере
2.1.8	Учение о биосфере
2.1.9	География
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Обращение с отходами производства и потребления
2.2.2	Оценка воздействия на окружающую среду
2.2.3	Экологический аудит
2.2.4	Охрана окружающей среды
2.2.5	Экологический мониторинг

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ПК-1: Способен проводить экологический анализ проектов расширения и модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации</b>	
Индикатор 1	ПК-1.1 Осуществляет подготовку и анализ информации по оценке воздействия на окружающую среду при расширении и модернизации действующих производств, при внедрении новых технологий и оборудования с выявлением основных факторов, влияющих на экологическую безопасность
<b>ПК-5: Способен к установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовке предложений по предупреждению негативных последствий</b>	
Индикатор 1	ПК-5.1 Осуществляет определение экологических рисков и рекомендует мероприятия по их минимизации

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	закономерности развития и механизмы формирования техногенных систем, а также классификацию антропогенных ландшафтов и геотехнических систем; причины появления и классификацию источников вредного воздействия техногенных систем на окружающую среду; основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них при расширении и модернизации действующих производств, при внедрении новых технологий и оборудования; количественно оценивать уровни критического воздействия конкретных техногенных факторов и обусловленный этим воздействием ущерб; выявлять наиболее значимые для обеспечения производственно-экологической безопасности факторы и обосновывать рациональные предложения по снижению соответствующего риска.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками постановки и решения задач по обоснованию, обеспечению, контролю и поддержанию социально приемлемых показателей производственной экологической безопасности при расширении и модернизации действующих производств, при внедрении новых технологий и оборудования; методами качественного и количественного оценивания экологического риска; методами менеджмента техногенно-экологического риска.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	-------------	-----------------------------	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел	<b>Раздел 1. Окружающая среда как система</b>						
1.1	Лек	Общая характеристика планетарной природной системы; ее основные компоненты	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э4	2	ПК 1.1 ПК 5.1 Лекция-визуализация
1.2	Пр	Основные компоненты ОС: атмосфера, гидросфера, литосфера. Их экологические функции.	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э4	0	ПК 1.1 ПК 5.1
1.3	Пр	Биосфера и экологические функции живого вещества	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э4	0	ПК 1.1 ПК 5.1
1.4	Пр	Динамическое равновесие в окружающей среде	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э4	0	ПК 1.1 ПК 5.1
1.5	Ср	Подготовка к выполнению практических занятий; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; проведение самоконтроля; оформление отчетов к практическим занятиям	7	19	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э4	0	ПК 1.1 ПК 5.1
1.6	Контр.раб.	Расширения и закрепления теоретических знаний и практических навыков, совершенствования самостоятельной аналитической работы	7	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э4	0	ПК 1.1 ПК 5.1
1.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	13	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э4	0	ПК 1.1 ПК 5.1
	Раздел	<b>Раздел 2. Техногенные системы и их воздействие на окружающую среду</b>						
2.1	Лек	Эволюция окружающей среды. Техносфера	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ПК 1.1 ПК 5.1
2.2	Лек	Техногенные системы: определение и классификация, характеристика взаимодействия.	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ПК 1.1 ПК 5.1
2.3	Лек	Техногенные аварии и катастрофы.	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	1	ПК 1.1 ПК 5.1 Лекция-визуализация
2.4	Пр	Техногенная деятельность и техногенное воздействие	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	ПК 1.1 ПК 5.1 Анализ конкретных ситуаций

2.5	Пр	Техногенные системы и опасности для окружающей среды	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	ПК 1.1 ПК 5.1
2.6	Ср	Подготовка к выполнению практических занятий; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; проведение самоконтроля; оформление отчетов к практическим занятиям	7	20	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	ПК 1.1 ПК 5.1
2.7	Контр.ра б.	Расширения и закрепления теоретический знаний и практических навыков, совершенствования самостоятельной аналитической работы	7	10	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК 1.1 ПК 5.1
2.8	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	14	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК 1.1 ПК 5.1
	Раздел	<b>Раздел 3. Понятие и оценка риска. Экологический риск</b>						
3.1	Лек	Понятие и свойства риска. Экологический риск.	7	1	ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э4 Э5	1	ПК 1.1 ПК 5.1 Лекция- визуализаци я
3.2	Пр	Методология оценки экологического риска	7	2	ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э4 Э5	2	ПК 1.1 ПК 5.1 Анализ конкретных ситуаций
3.3	Ср	Подготовка к выполнению практических занятий; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; проведение самоконтроля; оформление отчетов к практическим занятиям	7	20	ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	ПК 1.1 ПК 5.1
3.4	Контр.ра б.	Расширения и закрепления теоретический знаний и практических навыков, совершенствования самостоятельной аналитической работы	7	8	ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э4 Э5	0	ПК 1.1 ПК 5.1
3.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	14	ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э4 Э5	0	ПК 1.1 ПК 5.1
	Раздел	<b>Раздел 4. Управление экологическими рисками</b>						

4.1	Лек	Современные методы управления риском. Управление экологическими рисками	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э2 Э4 Э5	0	ПК 1.1 ПК 5.1
4.2	Пр	Менеджмент техногенно-экологического риска на объектах повышенной опасности	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э2 Э4 Э5	0	ПК 1.1 ПК 5.1
4.3	Ср	Подготовка к выполнению практических занятий; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; проведение самоконтроля; оформление отчетов к практическим занятиям	7	19	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	ПК 1.1 ПК 5.1
4.4	Контр.ра б.	Расширения и закрепления теоретический знаний и практических навыков, совершенствования самостоятельной аналитической работы	7	7	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э2 Э4 Э5	0	ПК 1.1 ПК 5.1
4.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	13	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э2 Э4 Э5	0	ПК 1.1 ПК 5.1

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (case-study (анализ конкретных ситуаций))

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

I. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля

Тема: Основные компоненты ОС и их экологические функции.

1. Что означает термин «окружающая среда»?
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные компоненты ОС.
3. Что означает термин «экологические функции»?
4. В чем заключаются экологические функции основных компонентов ОС?
5. Каково строение атмосферы? Как возникла атмосфера и каковы пути ее эволюции?
6. В чем состоит роль атмосферы в жизнедеятельности органического вещества?
7. Какова роль атмосферы в природных процессах?
8. В чем заключается эколого-геологическая роль атмосферных процессов?
9. В чем заключается этносферная и техносферная экологическая функция атмосферы?
10. Что такое гидросфера?
11. В чем заключаются экологические функции гидросферы?
12. Что такое Мировой океан? Каковы особенности Мирового океана?
13. В чем заключается ресурсная роль Мирового океана?
14. Что входит в состав гидросферы суши?
15. Что такое литосфера?

16. Каково внутренне строение Земли, земной коры?
17. В чем состоят экологические функции литосферы?
18. Какова ресурсная роль литосферы?
19. Какова геофизическая и геохимическая роль литосферы?
20. В чем заключается геодинамическая функция литосферы?
21. Что такое педосфера?
22. Каковы экологические функции педосферы?

Тема: Техногенные аварии и катастрофы

1. АХОВ - это?
2. Какие метеословия используются при расчете масштабов заражения АХОВ при авариях на ХОО?
3. Что происходит при разрыве емкости со сжиженным газом?
4. От чего зависит вид зоны заражения аварийно химически опасными веществами?
5. В зависимости, от каких параметров принимается степень вертикальной устойчивости атмосферы (СВУА)?
6. Чем характеризуется изотермия?
7. Какой вид будет иметь зона заражения аварийно химически опасными веществами, если скорость ветра от 0,6 м/с до 1,0 м/с?
8. Какие исходные данные принимаются при заблаговременном прогнозировании масштабов заражения на случай производственной аварии?
9. Какие данные берутся для прогнозирования масштабов заражения непосредственно после аварии?
10. Что является границами зон возможного заражения АХОВ?
11. Какую форму может иметь зона возможного поражения АХОВ?
12. Чему равен радиус зоны возможного поражения АХОВ?
13. Где находится центр зоны возможного поражения АХОВ?
14. Как принимается направление перемещения облака АХОВ при заблаговременном прогнозировании?
15. Как принимается направление перемещения облака АХОВ в момент аварии?
16. Когда наблюдается конвекция?
17. Что происходит с температурой воздуха по мере увеличения высоты при инверсии?
18. Как определить время подхода зараженного облака к объекту?
19. От чего зависит предельно возможное значение глубины переноса воздушных масс?
20. Чему равна толщина слоя жидкости АХОВ, разлившегося свободно на подстилающую поверхность?
21. Какие группы вредных веществ по степени воздействия на организм человека относят к АХОВ?
22. Какие характеристики используются для оценки токсичности АХОВ?
23. Как подразделяются АХОВ по возможному пути проникновения в организм человека?
24. Какие резервуары используются для хранения АХОВ (материал, форма)?
25. При каких условиях хранятся сжиженные газы (два способа). Формы резервуаров для хранения сжиженных газов?
26. Перечислите основные пути проникновения АХОВ в организм человека. Какой путь является наиболее опасным и почему?
27. Какую группу веществ относят к аварийно химически опасным веществам?
28. От чего зависят степень и характер нарушения нормальной жизнедеятельности человека при воздействии АХОВ?
29. Какие концентрации используются при оценке эффективности поражающего воздействия АХОВ? Перечислить.
30. По какому параметру АХОВ подразделяют по стойкости? Основные группы АХОВ по стойкости?

Тема: методология оценки риска.

1. Перечислите основные этапы оценки риска химического воздействия?
2. Дайте краткую характеристику каждому этапу.
3. Для чего необходима идентификация опасностей при оценке риска?
4. Как отделить вредный агент от неврежденного, характеризуя обстановку в исследуемом регионе?
5. Что является ключевым моментом на этапе идентификации опасностей?
6. Почему на этапе идентификации опасностей проводится выбор приоритетных химических веществ?
7. В чем смысл оценки экспозиции при определении риска?
8. Как устанавливается зависимость «доза-эффект» при малых, допороговых дозах воздействия?
9. Чем отличаются стохастические эффекты от детерминированных?
10. Могут ли быть показателями риска величины неопределенностей при его оценке?
11. Каким образом оценивается потенциальная способность химического вещества быть канцерогеном?
12. Какие математические модели оценки существуют?
13. Каким образом учитывается при оценке риска принцип порогности действия?
14. В чем различие и сходство методов оценки риска химического воздействия, используемых в России от методов используемых за рубежом?
15. Каким образом оценивается риск с помощью технологии пробитов?
16. Является ли обязательным этапом характеристика неопределенностей?
17. Чем отличается по смыслу риск для индивидуума заболеть раком от годового популяционного онкологического риска?
18. Что означает понятие индивидуального дополнительного канцерогенного риска?
19. Каким образом рассчитывается комбинированный риск (воздействия нескольких загрязняющих веществ)?
20. Может ли быть величина неопределенности при оценке риска больше значения самого риска? Если да, то почему?

Тема: Менеджмент техногенно-экологического риска на объектах повышенной опасности.

1. Перечислите НД, регламентирующие осуществление деятельности администрации ОПО и ППС в сфере менеджмента



- техногенно-экологического риска (МТЭР).
2. Поясните необходимость постепенного перехода от практикуемого экологического менеджмента к МТЭР.
  3. Каковы основные механизмы, которые могут быть использованы при осуществлении МТЭР?
  4. Перечислите инструменты, рекомендуемые для МТЭР международными стандартами.
  5. Раскройте сущность метода АВПКО и перечислите его достоинства, благодаря которым он широко применяется для оценки риска.
  6. Укажите необходимость декларирования администрацией ОПО миссии в сфере МТЭР.
  7. Назовите документы, где декларируется политика администрации ОПО и ППС в области МТЭР.
  8. Раскройте методологию прогнозирования риска экологического вызова жизнедеятельности ППС с помощью моделирования.
  9. Перечислите составляющие экономического ущерба, причиняемого объектам ОС аварийными и непрерывными вредными выбросами.
  10. В каких формах проявляется ущерб растительному и животному миру ППС, вызванный вредными техногенными факторами?
  11. На чем основывается идея оценки стоимости ущерба от гибели конкретных биологических особей?
  12. Какие основные факторы и параметры следует учитывать при прогнозе экологического ущерба, связанного с гибелью биоособей?
  13. Каким способом принято оценивать ущерб, причиняемый непрерывными вредными выбросами объектов техносферы?
  14. Укажите назначение и перечислите основные задачи, решаемые при проведении аудита в интересах МТЭР.
  15. Укажите предназначение и перечислите основные задачи, решаемые при проведении мониторинга качества МТЭР.
  16. Перечислите документы, разрабатываемые администрацией ОПО для оформления отчетности в сфере МТЭР.
  17. Раскройте содержание паспорта пожарной безопасности объекта.
  18. Назовите цель и краткое содержание паспорта ОПО.
  19. Укажите назначение и задачи экологического паспорта предприятия.

### 6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа содержит контрольные вопросы и задания по всем разделам дисциплины:

1. Окружающая среда как система;
2. Техногенные системы и их воздействие на ОС;
3. Понятие и оценка риска. Экологический риск;
4. Управление экологическими рисками.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы

Раздел 1. Окружающая среда как система

- 1.1 Атмосфера, гидросфера, литосфера – основные компоненты природной среды.
- 1.2 Законы и принципы функционирования биосферы.
- 1.3 Защитные механизмы природной среды и факторы обеспечивающие ее устойчивость.
- 1.4 Динамическое равновесие в природной среде.
- 1.5 Круговорот энергии.
- 1.6 Круговорот веществ.
- 1.7 Система «человек-окружающая среда».
- 1.8 Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность человека в природной среде.
- 1.9 Естественные «питательные» циклы.
- 1.10 Механизмы саморегуляции и самоочищения биосферы.
- 1.11 Опасные природные явления. Параметры опасных природных явлений.
- 1.12 Социальная компонента понятия окружающая природная среда.

Раздел 2. Техногенные системы и их воздействие на окружающую среду

- 2.1 Основные этапы истории взаимодействия природы и общества.
- 2.2 Количественное сопоставление биосферы и техносферы.
- 2.3 Модель взаимодействия между техносферой и биосферой.
- 2.4 Определение и классификация техногенных систем.
- 2.5 Воздействие техногенных систем на человека и окружающую среду.
- 2.7 Техноприродные системы. Принципы создания техноприродных систем.
- 2.11 Экологическое нормирование.
- 2.12 Санитарно-гигиенические нормативы
- 2.13 Производственно-хозяйственные нормативы
- 2.14 Классификация техногенных аварий.
- 2.15 Прогнозирование и оценка обстановки при авариях связанных со взрывами.
- 2.16 Ликвидация последствий аварий на ВОО.
- 2.17 Прогнозирование и оценка обстановки при авариях, сопровождающихся пожарами.
- 2.18 Ликвидация последствий аварий на ПОО.

Раздел 3. Понятие и оценка риска. Экологический риск.

- 3.1 Понятие риска. Классификация рисков. Экологический риск.
- 3.2 Порядок проведения анализа риска.
- 3.3 Оценка риска, как этап процесса анализа риска.
- 3.4 Основные понятия и определения в оценке экологического риска.

- 3.5. Модели расчета экологического риска.  
 3.6. Методология оценки экологического риска химического воздействия для здоровья человека.  
 3.7. Идентификация опасности при оценке экологического риска химического воздействия для здоровья человека.  
 3.8. Оценка экспозиции при оценке экологического риска химического воздействия для здоровья человека.  
 3.9. Установление зависимости «доза-эффект» при оценке экологического риска химического воздействия для здоровья человека.  
 3.10. Характеристика риска при оценке экологического риска химического воздействия для здоровья человека.

#### Раздел 4. Управление экологическими рисками

- 4.1. Система управление риском.  
 4.2. Схема и этапы процесса управления риском.  
 4.3. Управление экологическими рисками в промышленности и энергетике.  
 4.4. Управление экологическим риском в транспортных системах.  
 4.5. Управление экологическим риском в сельском хозяйстве.  
 4.6. Управление экологическим риском при размещении отходов.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы и задания для текущего контроля, контрольная работа, экзаменационные вопросы, экзаменационные билеты.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Башкин В.Н.	Биогеохимия: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2008	15	
Л1. 2	Белов П.Г., Чернов К.В.	Техногенные системы и экологический риск: Учебник и практикум для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016	13	
Л1. 3	Кукин П. П., Колесников Е. Ю., Колесникова Т. М.	Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры	Москва: Юрайт, 2016	16	
Л1. 4	Акимова Т. А., Хаскин В.В.	Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда: учебник	Москва: Юнити -Дана, 2017	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=615829">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=615829</a>

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Башкин В.Н.	Экологические риски: расчет, управление, страхование: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2007	15	
Л2. 2	Садовникова Л.К., Орлов Д.С., Лозановская И.Н.	Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2008	15	
Л2. 3	Пряхин В.Н., Соловьев С.С.	Безопасность жизнедеятельности в природообустройстве: Курс лекций и комплект тестовых заданий для студентов вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2009	30	
Л2. 4	Артюхов В.В., Мартьянов А.С.	Системная методология оценки устойчивости природно-антропогенных комплексов. Теория, алгоритмы, количественные оценки: научное издание	Москва: Интерфакс, 2013	1	<a href="http://www.sci.aha.ru/ots/Methodology.pdf">http://www.sci.aha.ru/ots/Methodology.pdf</a>
Л2. 5	Степаненко Е. Е., Мандра Ю. А., Поспелова О. А.	Техногенные системы и экологический риск: курс лекций: учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438834">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438834</a>

**7.1.3. Методические разработки**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Лапина С.Ф.	Техногенные системы и экологический риск. Химически опасные объекты как источники техногенных аварий: методические указания к выполнению практических занятий	Братск: БрГУ, 2014	24	

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. МЧС России	<a href="http://www.mchs.gov.ru">http://www.mchs.gov.ru</a> .
Э2	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору	<a href="https://www.gosnadzor.ru/">https://www.gosnadzor.ru/</a>
Э3	Природно-техногенные системы ПТС (учебное пособие)	<a href="https://ntsyst.ru/pages/nd2.html">https://ntsyst.ru/pages/nd2.html</a>
Э4	Министерство природных ресурсов и экологии РФ	<a href="https://www.mnr.gov.ru/">https://www.mnr.gov.ru/</a>
Э5	Министерство здравоохранения Российской Федерации	<a href="https://minzdrav.gov.ru/">https://minzdrav.gov.ru/</a>

**7.3.1 Перечень программного обеспечения**

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	doPDF

**7.3.2 Перечень информационных справочных систем**

7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.6	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.7	«Университетская библиотека online»
7.3.2.8	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
7.3.2.9	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.10	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
3114	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	Лек
3106	Лаборатория промышленной экологии	Основное оборудование: -Сушильный шкаф; - Муфельная печь; - Шкаф для химической посуды; - Шкаф металлический; - Дистиллятор; - Вытяжной шкаф; - Лабораторная установка БЖС-3; - Встряхиватель 358S; - Метеометр электронный МЭС-200А; - Калориметр КФК-3; - Весы аналитические; - Виброметр ВИП-2; - Муфельная печь-2; - Весы электронные ВМК 622; - Прибор Фитотестер 03; - Лабораторная установка БЖ-8м; - У\термостат УТУ-4; - Измеритель шума и вибрации ВШВ-003;	Пр

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Лабораторный стенд БЖС-7;</li> <li>- Акустический измерительный прибор;</li> <li>- Прибор циклон 05;</li> <li>- Люксметр-пульсаметр БЖ 1/1м;</li> <li>- Потенциостат Е-20;</li> <li>- Тренажер Витим;</li> <li>- Биологический микроскоп Motik BA300;</li> <li>- Биологический микроскоп Motik 1820-LED;</li> </ul> Дополнительно: <ul style="list-style-type: none"> <li>- маркерная доска – 1 шт.</li> <li>- Рабочие столы с приборами;</li> <li>- Стол для выполнения лабораторных работ;</li> <li>- Стол для микроскопа;</li> </ul> Учебная мебель: <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт.;</li> </ul>	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа обучающихся над дисциплиной Техногенные системы и экологический риск складывается из следующих элементов: самостоятельное изучение материала по учебникам и учебным пособиям, посещения лекций, практических занятий, индивидуальных и групповых консультации, выполнения контрольной работы, прохождения текущего контроля и промежуточной аттестации - зачета.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо, прежде всего, ознакомиться с его содержанием по тематическому плану, объеме каждой темы и последовательностью содержащихся в ней вопросов. Изучать курс следует по отдельным темам. При первом чтении следует получить общее представление об изучаемых вопросах, а также отметить трудные и неясные места. Затем переходить к детальному изучению материала.

Необходимо усвоить все теоретические положения, вникнуть в сущность того или иного вопроса. Изучение вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.

Лекции - выражают основное содержание знаний изучаемой дисциплины, организуют формирование знаний в систему, устанавливают связь со всеми видами учебной работы. Лекции читаются по основным разделам дисциплины. При этом детально рассматриваются недостаточно полно освещенные в учебной и учебно-методической литературе понятия и закономерности, составляющие теоретические основы дисциплины.

Методика работы с лекционным материалом

1. Обязательным условием является посещение всех лекций и конспектирование излагаемого материала.

2. Усвоение и закрепление материалов лекции необходимо проводить в первые дни после её прослушивания, так как это потребует наименьших затрат времени на изучение данной темы.

3. Вначале необходимо изучить конспект лекции, схемы и рисунки, приведённые в нём. При необходимости следует обратиться к рекомендованной литературе и дополнить лекционные сведения.

4. В заключение мысленно проработать ответы на вопросы плана лекции.

5. В случае пропуска лекции изучение материала и подготовку реферата по теме лекции проводить по рекомендованной литературе. При этом значительно увеличивается время самоподготовки.

6. Повторно возвратиться к материалам лекции необходимо:

- при подготовке к итоговому занятию; при подготовке к итоговому контролю (при этом необходимо обратить внимание на объём контрольных вопросов).

Практические занятия

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, выполнение заданий по указанию преподавателя, решение задач и разбор конкретных ситуаций, выступление с докладами (сообщениями) в аудиторных условиях, тренинг в малых группах.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особое внимание следует обращать на безусловную обязательность соблюдения содержания доклада, указанного преподавателем. Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Тренинг в малых группах дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

Метод анализа конкретных ситуаций заключается в том, что на занятии обучаемые в рабочих группах анализируют и решают конкретные проблемные ситуации, взятые в основном из профессиональной практики. Достоинство метода

состоит в том, что в процессе анализа и решения конкретной ситуации обучаемые обычно действуют по аналогии с реальной профессиональной практикой, т.е. опираются на свой опыт, используют в учебной аудитории те способы, средства и критерии анализа, которые были приобретены ими в процессе обучения. Главное же - обучаемые не только получают нужные теоретические знания, но и учатся применять их на практике.

Текущий контроль на практических занятиях проводится в виде устных (письменных) опросов или выполнения тестовых заданий.

В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование обучающихся по соответствующим темам курса.

По итогам практических работ оформляются отчеты.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам для самопроверки, просмотр рекомендуемой литературы. Работа над заданиями, выданными преподавателем. Решение задач по алгоритму. Подготовка к ответу на вопросы тестовых заданий.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления и закрепления полученных в ходе аудиторных занятий знаний и приобретения навыков использования рекомендуемой литературы, навыков научного исследования. Самостоятельная работа включает изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для подготовки к практическим занятиям, подготовку к контрольным мероприятиям, посещение консультаций и т.п.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками. Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них - самый известный - метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод - метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Изучение литературы требует ведения рабочих записей. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

Одной из основных форм записи является конспект. Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Методические рекомендации по составлению конспекта

Книгу целесообразно просмотреть, ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие, а также ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное прочтение позволит узнать, какие главы следует изучить более внимательно, а какие прочитать быстро.

Целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения, желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изучаемого материала. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы проводится текущий контроль знаний обучающихся. Он обеспечивается рецензированием отчетов, проверкой конспектов лекций, устным опросом на аудиторных занятиях. Для проведения текущего контроля могут использоваться также и тестовые технологии. Тестовый контроль проводится в дисплейных классах на компьютерах и в бланковом виде.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины, может проводиться в форме собеседования по вопросам к зачету.

Подготовка к промежуточной аттестации начинается с первого занятия по дисциплине, на котором преподаватель знакомит обучающихся с основными требованиями к текущей и итоговой аттестации. Важно с самого начала планомерно осваивать материал, прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.