

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ
ДЕКАН ФФКЕП

_____ Рябов В.А.

18.03.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.08.05 ФТД Техногенные системы и экологический риск

Код, название дисциплины /модуля

Направление подготовки (специальность)

45.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки

«Биология и Химия»

Бакалавриат

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Новокузнецк 2025

Лист внесения изменений

В РПД К.М.08.05 Техногенные системы и экологический риск

Изменения по годам:

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 7 от 16.03.2023)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 26.01.2023) А.Г. Жукова

Утверждена Ученым советом факультета ФКЕП (протокол Ученого совета факультета № 6 от 20.03.2024г.)
Одобрена на заседании методической комиссии факультета (протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.03.2024 г.)
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры ЕД (протокол № 7 от 14.03.2024 г.)
Жукова А.Г.

Утверждена Учёным советом факультета (протокол Учёного совета факультета № 10 от 18.03.2025) на 2025 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии (протокол методической комиссии факультета № 4 от 11.02.2025)
Одобрена на заседании кафедры ЕД (протокол № 5 от 13.01.2025) А.Г. Жукова

Оглавление

1. Цель дисциплины	4
Формируемые компетенции	4
Индикаторы достижения компетенций	4
Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	4
2 Объем 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	7
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	8
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	9
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	10
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	11
6 Иные сведения и (или) материалы.	12
6.1. Примерные темы письменных учебных работ	12
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	12

1. 1.Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

ПК-2

1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК–2. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Химия" при решении профессиональных задач	ПК-2.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области Химия. ПК-2.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области Химия для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС 00. ПК-2.3 Демонстрирует навыки использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний химических наук.	Знает: - специфическую химическую терминологию; - основные источники воздействия на среду обитания; - основные группы загрязнителей, пути их миграции, трансформации и накопления в экосистемах; - механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости, пути адаптации к стрессовым воздействиям среды; - особенности влияния загрязнений различной природы на отдельные организмы и биоценозы, на организм человека. Умеет: - доступно объяснять основные химические - использовать химические знания в профессиональной деятельности; - работать с нормативно-правовыми актами в области охраны окружающей природной среды; Владеет: - основными химическими и физическими понятиями, знаниями закономерностей химических процессов и явлений; - навыками оценки агрессивности химической среды и решениями по обеспечению безопасного устойчивого взаимодействия человека с природной средой .

2. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36	
Аудиторная работа (всего):	36	
в том числе:		
лекции	12	
семинары, практические занятия	24	
практикумы		
лабораторные работы		
в т.ч. в активной и интерактивной формах	--	
Внеаудиторная работа (всего):		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	--	
курсовое проектирование	--	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	--	
творческая работа (эссе)	--	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен)	Зачет	

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (<i>часов</i>)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваем ости
			аудиторные учебные занятия		самостоят ельная работа обучающи хся	
		всего	лекции	семинары, практическ ие занятия		
1	Экологические аспекты, вызванные деятельностью человека	26	4	2	4	Опрос, тестирова ние

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудѐмкость (<i>часов</i>)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваем ости
			аудиторные учебные занятия		самостоят ельная работа обучающи хся	
			всего	лекции		
2	Техногенные воздействия на человека и окружающую среду	30	2	4	8	Рефераты
3	Виды и масштабы современных опасностей в промышленной среде	30	2	6	8	Рефераты
4	Учет, оценка воздействий на окружающую среду	30	2	6	8	Опрос, приѐм блоков,
5	Идентификация вредных факторов и защита от них	28	2	6	8	семинар
						Зачет
	Итого	72	12	24	36	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Экологические аспекты, вызванные деятельностью человека	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Техногенные системы и окружающая среда	Классификация опасностей по характеру возникновения и протяженности во времени. Биосоциальные аспекты экологической опасности (распространение инфекционных болезней при техногенных катастрофах, терроризм и стихийных бедствиях). Источники инфекции, механизмы передачи инфекции, восприимчивость населения. Эпизоотии. Эпифитотии. Некоторые новые и «возвращающиеся» инфекционные болезни. Санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.2	Техногенный материальный баланс. Экологический подход к оценке состояния и регулирование качества окружающей среды.	Антропогенный материальный баланс и классификация техногенных воздействий, промышленных загрязнений окружающей среды. Методология оценки риска. Основные понятия, определения, термины. Риск, уровень риска, его расчет. Оценка риска на основе доступных данных. Сравнение и анализ рисков в единой шкале. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями. Долгосрочные эффекты опасных воздействий. Оценка риска природных опасностей. Особенности управления риском в экстремальных условиях.
2	Техногенные воздействия на человека и окружающую среду	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Техногенные воздействия на человека и окружающую среду	Развитие производительных сил и рост народонаселения – основные антропогенные факторы. Негативные влияния техногенных факторов на природу и население страны:- превышение предельно-допустимой технологической нагрузки на территорию;- ошибки в размещении хозяйственных объектов, при которых экологическая эффективность рассчитывается без учета экологических параметров территории;- ошибочная оценка экологических последствий антропогенного преобразования природных ландшафтов;- недостатки в организации здравоохранения, в пропаганде и обеспечении здорового образа жизни.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2.2	Экологическая экспертиза природных и техногенных систем	Количественная оценка опасных воздействий. Сравнение и анализ рисков в единой шкале. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье человека и окружающую среду.
2.3	Оценка риска природных опасностей, региональная оценка риска.	Оценка риска природных опасностей. Особенности управления риском в экстремальных условиях. Региональная оценка риска. Расчет и построение полей риска на картографической основе. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие рисков и реакция общества на них. Критерии социального и экономического развития общества, характеризующие условия устойчивого развития. Экономический подход к проблемам безопасности; стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска. Связь уровня безопасности с

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		экономическими возможностями общества.
3	Виды и масштабы современных опасностей в промышленной среде	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1	Виды и масштабы современных опасностей в промышленной среде.	Негативные факторы производства среды. Энергетическое загрязнение техносферы. Вредные химические вещества. Вибрация и акустические колебания. Электромагнитные поля и излучения. Ионизирующее излучение. Электрический ток. Сочетание действия вредных факторов.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
3.2	Принципы создания экологически чистых и комплексных малоотходных технологий.	Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды. 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. Требования к ресурсосберегающей технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, создание замкнутых технологических процессов, территориально-промышленный комплекс.
3.3	Методы контроля воздействия на окружающую среду: биотестирование и биоиндикация	Принципы организации биологического мониторинга. Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикатора. Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования качества среды. Основные подходы биотестирования.
4	Учет, оценка воздействий на окружающую среду	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1	Учет и оценка техногенных воздействий на окружающую среду.	Предельно-допустимые концентрации. Токсикологическое нормирование химических веществ. Критерии оценки уровня совершенства технологических систем; между промышленными воздействиями, здоровьем человека и состоянием окружающей среде. Управление экологической безопасности в химической промышленности. Агроэкология, урбоэкология, рекреационное природопользование. Роль мониторинга в анализе предупреждении опасных последствий техногенного воздействия на окружающую среду.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
4.1	Переработка жидкообразных отходов	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.
4.2	Проблемы охраны окружающей среды в процессе разработки недр	Твердые отходы; их свойства: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. Переработка отходов; захоронение. Химическая и биохимическая обработка отходов.
5	Идентификация вредных факторов и защита от них	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1	Опасности технических систем и защита от них.	Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка. Прогноз. Наиболее распространенные опасности для жизни и здоровья населения. Риск, уровень риска, его расчет. Оценка риска на основе доступных данных. События с высокой и низкой вероятностью. Анализ риска. Основные подходы к оценке риска крупных аварий с тяжелыми последствиями. Долгосрочные эффекты опасных воздействий.
5.2	Идентификация вредных факторов и защита от них.	Индивидуальные и социальные аспекты риска; распределение риска среди различных групп населения. Восприятие рисков и реакция общества на них. Эволюция концепции безопасности: от абсолютной безопасности к приемлемому уровню риска. Взаимосвязь уровня риска с выгодами от техногенной деятельности. Экономический подход к проблемам безопасности. Стоимость оценки риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
5.3	Проблемы охраны окружающей среды в процессе промышленного производства	Твердые отходы; их свойства: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. Переработка отходов; захоронение. Химическая и биохимическая обработка отходов. Термические способы обезвреживания. Использование методов разделения веществ для классификации и утилизации отходов. Экологически безопасное удаление и использование токсичных химических веществ и опасных твердых отходов. Безопасное и экологически обоснованное удаление радиоактивных отходов. Экологически безопасное использование биотехнологий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
5.4	Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства	Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства. Нарушение биологического равновесия в результате применения удобрений и ядохимикатов; методы предотвращения и ликвидации вредных последствий их использования.

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.

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
9 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Посещение занятий (наличие конспектов лекций, выполнение лаб. работ)	10 баллов за 100% посещение аудиторных занятий	0 - 10
		Защита лабораторных работ (15 работ).	2 балла за оформленную в соответствии с требованиями и защищенную лабораторную работу	0-30
		СРС выполнение индивидуального задания	12 баллов за грамотное и четкое изложение понятийного аппарата	0 - 12
		СРС – текущее тестирование	2 тестовых среза за каждый из которых можно получить 14 баллов	0-28
Итого по текущей работе в семестре				0-80
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	20	Теоретический вопрос	10 баллов за теоретический вопрос	0-10
		Прикладное задание	10 баллов за правильно выполненное задание	0-10
Итого за зачет				0-20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в буквенный эквивалент зачётной оценки

Сумма баллов для дисциплины	Отметка	Буквенный эквивалент
86 – 100	5	Отлично
66 – 85	4	Хорошо

51 – 65	3	Удовлетворительно
0 - 50	2	Неудовлетворительно

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

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Белов, П. Г. Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов, К. В. Чернов ; под общей редакцией П. Г. Белова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00605-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/511835> (дата обращения: 17.09.2023).

2. Белов, С. В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов / С. В. Белов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08714-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/531756> (дата обращения: 17.09.2023).

Дополнительная учебная литература

1. Тихонова, И. О. Экологический мониторинг водных объектов : учебное пособие / И. О. Тихонова, Н. Е. Кручинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 202 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/966056. - ISBN 978-5-16-015959-1. - Текст : электронный. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1939106> (дата обращения: 17.09.2023).

2. Стрельников, В. В. Экологический мониторинг : учебник / В. В. Стрельников, А. И. Мельченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1019057. - ISBN 978-5-16-015166-3. - Текст : электронный. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1965760> (дата обращения: 17.09.2023).

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

337 Лаборатория химии. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа;
- занятий семинарского (практического) типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол.

Оборудование для презентации учебного материала: переносное -ноутбук, проектор, экран.

Лабораторное оборудование и материалы: поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистиллятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, pH-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа, прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ.

Учебно-наглядные пособия: набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодическая система Менделеева» и другие.

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).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Словари и энциклопедии онлайн <http://dic.academic.ru>

Greenpeace России. Отражена деятельность "Гринпис" России и актуальные публикации об акциях, проводимых в России и в мире, раздел, посвященный экологическому образованию, ссылки на все сайты "Гринпис" и на источники информации по экологии и охране природы.

<http://www.greenpeace.ru>

ООПТ России. Информационно - справочная система особо охраняемых природных территорий России <http://oopt.info>

Благотворительный фонд «Центр охраны дикой природы» <http://biodiversity.ru/>

Красная Книга Российской Федерации - <http://www.sevin.ru/redbook/>

Министерство природных ресурсов РФ - <http://www.mnr.gov.ru/>

Центр экологической политики России - <http://www.ecopolicy.ru/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к промежуточному контролю

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
8 семестр		
Экологические аспекты, вызванные деятельностью человека	Биоресурсы Земли и их использование. Атмосфера, гидросфера, литосфера - основные компоненты окружающей среды. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы. Биосфера и техносфера - их различия и взаимодействие. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды. Климат. Современные климатологические модели-основа оценки глобальных изменений состояния окружающей среды.	Какие загрязняющие вещества представляют наибольшую опасность для человеческой популяции и природных биотических сообществ (примеры).

Техногенные воздействия на человека и окружающую среду	Научные основы оценки техногенных воздействиях на окружающую среду. Техногенные эмиссии и загрязнения. Классификация. Техногенные системы: определение и классификация. Основные загрязнители воздуха. Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов.	
Виды и масштабы современных опасностей в промышленной среде	Масштаб современных прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду. Техногенные аварии и катастрофы- источник экологической опасности и бедствий. Виды опасностей. Вероятность и последствия. События с низкой и высокой вероятностью. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие риска и реакция общества на них. Техногенные системы: основные загрязнители воды (электростанции).	Назвать основные источники техногенных эмиссий и указать относительный вклад промышленных отраслей в загрязнение среды.
Учет, оценка воздействий на окружающую среду	Классификация отходов производства. Экологический подход к оценке состояния и регулирование качества окружающей среды. Методы оценки техногенного воздействия: аддитивность, синергизм и антагонизм. Земельные ресурсы и экологическая безопасность землепользования в РФ. Экологическая экспертиза природных и техногенных систем.	
Идентификация вредных факторов и защита от них	Идентификация опасностей: классификация источников опасных воздействий. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий .глобальных проблем. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биотестирование и биоиндикация.	Оцените роль различных отраслей хозяйственной деятельности человека в загрязнении атмосферы.

Составитель (и): Горохова Л.Г., к.б.н., доцент

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))