

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Экологической геологии

/И.И. Косинова/
расшифровка подписи
05.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.02 Захоронение радиоактивных отходов

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 05.03.01 «Геология»
- 2. Профиль подготовки:** экологическая безопасность недропользования
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра экологической геологии
- 6. Составители программы:** Воробьева Мария Геннадьевна, к.г.-м.н., доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.2023 г.
- 8. Учебный год:** 2025 - 2026 **Семестр(ы):** 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является:

- ознакомление с основными особенностями и методами захоронения радиоактивных отходов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение типов радиоактивных отходов;
- знакомство с нормативно-правовой базой их захоронения;
- изучение методов захоронения РАО;
- знакомство с негативными последствиями захоронения радиоактивных отходов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок Б1, дисциплина по выбору вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений; 4 курс, 8 сессия. Требование к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплинам – Химия, Физика, Математика, Общая геология, Минералогия с основами кристаллографии, Экологическая геология, Промышленная экология, Экологический мониторинг техногенно нагруженных территорий.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по предупреждению негативных последствий деятельности	ПК – 2.2	Разрабатывает предложения и рекомендации по предупреждению негативных последствий деятельности	<p>Знать: способы разработки предложений и рекомендаций по предупреждению негативных последствий деятельности</p> <p>Уметь: разрабатывать предложения и рекомендации по предупреждению негативных последствий деятельности</p> <p>Владеть: современными методами разработки предложений и рекомендаций по предупреждению негативных последствий деятельности</p>
ПК-3	Готов к составлению прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды; осуществляет экологическое обеспечение производства	ПК – 3.1	Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды	<p>Знать: способы формирования прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды</p> <p>Уметь: составлять прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды.</p> <p>Владеть: методами формирования прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/108

Форма промежуточной аттестации – зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		№ 8	
Аудиторные занятия	48		48
в том числе:	лекции	24	24
	Практические	24	24
	лабораторные		
Самостоятельная работа	60		60
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 0 час., зачет 0 час.)			
Итого:	108		108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов	Уровень радиационного воздействия (принцип оптимизации). Долговременная безопасность захоронения РАО. Выбор способа захоронения РАО.	Захоронение радиоактивных отходов
1.2	Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов	Геолого-гидрологические, топографические, гидрографические, инженерно-геологические, сейсмические, тектонические и климатические условия размещения площадки ПЗРО. Обоснование возможностей обеспечения безопасного транспортирования РАО. Размеры площадок ПЗРО. Границы санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения. Нормативно-правовая база.	Захоронение радиоактивных отходов
1.3	Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО	Технические и организационные мероприятия. Мероприятия по защите работников (персонала) и населения. Меры по предотвращению аварий.	Захоронение радиоактивных отходов
2. Практические занятия			
2.1	Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов	Глубинное захоронение жидких радиоактивных отходов (ЖРО). Система барьеров.	Захоронение радиоактивных отходов
2.2	Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов	Требования к различным этапам обращения с РАО. Основы технической политики для эффективного решения проблемы изоляции РАО	Захоронение радиоактивных отходов
2.3	Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО	Мониторинг глубинного захоронения ЖРО. Прогнозируемые уровни облучения будущих поколений.	Захоронение радиоактивных отходов

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов	8	-	-	10	18
1.2	Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов	8	-	-	10	18
1.3	Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО	8	-	-	10	18
2.1	Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов	-	8	-	10	18
2.2	Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов	-	8	-	10	18
2.3	Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО	-	8	-	10	18

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Для данной дисциплины имеется электронный курс, где размещены презентации, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля, задания для текущей аттестации.

Вид работы	Методические указания
Подготовка к лекциям, работа с презентационным материалом и составление конспекта	Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой
Практические занятия	Практические занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций. Практические занятия могут быть направлены

	<p>на выполнение практических заданий и работ по темам, изученным в рамках лекционных курсов.</p> <ul style="list-style-type: none"> При подготовке к <u>практическим занятиям</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения практической работы. Нужно внимательно прочитать указание (описание) к практической работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений. Непосредственно выполнению практической работы иногда предшествует краткий опрос обучающихся преподавателем для выявления их готовности к занятию. Опрос обучающихся может проходить в игровой форме типа «Викторина» или «Скажи иначе». При выполнении практической работы, как правило, необходимы следующие операции: 1) вычисление необходимых параметров; 2) анализ, обработка данных и обобщение результатов; 3) защита результатов. При защите результатов преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.
Собеседования	Собеседования предполагают разбор учебного материала, который изучен на лекционных и практических занятиях. Отсюда основная цель собеседований – выявление разделов не усвоенных студентами. Вместе с тем на собеседованиях преподаватель может оценить знания обучающихся уровень самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. Вопросы для собеседования заранее озвучиваются преподавателем. В случае выявления недостаточности знаний по конкретной теме, обучающийся самостоятельно может восполнить имеющиеся недочеты.
Подготовка к текущей аттестации	Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей аттестации: а) контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) реферат; д) доклад, сообщение; ж) собеседование; з) творческое задание; и) тест; к) эссе и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Возможность использования обучающимися на текущей аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.
Самостоятельная работа обучающегося	Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета на их консультациях; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы

<p>Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с оценкой</p>	<p>Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины.</p> <p>Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки обучающийся вновь обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации из интернета. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материалдается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.</p>
--	--

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Пронкин, Н. С. Обеспечение безопасности обращения с радиоактивными отходами предприятий ядерного топливного цикла : учебное пособие / Н. С. Пронкин. – Москва : Логос, 2012. – 419 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233787
2	Соколов, Л. И. Управление отходами (waste management) : учебное пособие : [16+] / Л. И. Соколов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 209 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493887

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Ахмедзянов, В. Р. Обращение с радиоактивными отходами : учебное пособие / В. Р. Ахмедзянов, Т. Н. Лашёнова, О. А. Максимова. – Москва : Энергия, 2008. – 284 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58368
4	Беспалов, В. И. Лекции по радиационной защите : учебное пособие / В. И. Беспалов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 4-е изд., расширенное. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2012. – 508 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442088
5	Девятова, Татьяна Анатольевна. Общая экология : учебное пособие / Т.А. Девятова, Ю.С. Горбунова ; Воронеж. гос. ун-т.— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— 107 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
6	ЗНБ Воронежского государственного университета https://lib.vsu.ru
7	ЭБС "Университетская библиотека online" https://biblioclub.ru
8	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/
9	Электронный курс «Литология» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3277
10	Электронный петрографический справочник-определитель магматических, метаморфических и осадочных горных пород https://vsegei.ru/ru/info/sprav/petro/index.php
11	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://www.geokniga.org/
12	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии http://www.jurassic.ru/amateur.htm

13	Проект (база материалов по литологии) Научного совета по проблемам литологии и осадочных полезных ископаемых ОНЗ РАН	http://lithology.ru/
14	Кроссплатформенный сервис графического дизайна	https://www.canva.com/
15	Конструктор сайтов	https://sites.google.com/
16	Некоммерческий проект «Минералы и месторождения России и стран ближнего зарубежья»	https://webmineral.ru/
17	Google-документы	https://docs.google.com/
18	Конструктор кроссвордов	https://cross.highcat.org/
19	Виртуальная лаборатория Опорного Тюменского индустриального университета	https://educon.tyuiu.ru/course/view.php?id=45171

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Рубанов, Ю. К. Инженерное обеспечение обращения с отходами : учебное пособие : [16+] / Ю. К. Рубанов, Ю. Е. Токач. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 184 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618259

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5	Офисное приложение AdobeReader
6	Офисное приложение DjVuLibre+DjView

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа): специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора
Учебная аудитория (для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): индивидуальные компьютеры, специализированная мебель.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(ии)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.1	Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов	ПК-2	ПК – 2.2	Комплект вопросов для собеседований № 1.
1.2	Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов	ПК-3	ПК – 3.1	Комплект вопросов для собеседований № 2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.3	Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО	ПК-2	ПК – 2.2	Комплект вопросов для собеседования № 3
2.1	Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов	ПК-2	ПК – 2.2	Перечень практических заданий 1
2.2	Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов	ПК-3	ПК – 3.1	Перечень практических заданий 2
2.3	Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО	ПК-2	ПК – 2.2	Перечень практических заданий 3
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Для дисциплины «Захоронение радиоактивных отходов» предусмотрена одна текущая аттестация, которая состоит из нескольких частей и растянута во времени. Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Практические работы

Комплект практических работ

Перечень практических заданий 1

1. Глубинное захоронение жидких радиоактивных отходов (ЖРО)
2. Система барьеров.
3. Требования к различным этапам обращения с РАО
4. Основы технической политики для эффективного решения проблемы изоляции РАО
5. Мониторинг глубинного захоронения ЖРО
6. Прогнозируемые уровни облучения будущих поколений.

Перечень практических заданий 2

1. Обоснование природоохранных мероприятий при захоронении радиоактивных отходов
2. Расчет образования радиоактивных отходов
3. Проектирование мероприятий по захоронению радиоактивных отходов
4. Обоснование проекта технических мероприятий по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов

Перечень практических заданий 3

1. Расчет параметров технических сооружений по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов
2. Расчет объема образования радиоактивных отходов и стоимости технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных

Для оценивания результатов практических работ используется шкала: «зачет», «не зачет».

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полном объеме выполнил задание: владеет теоретическими основами по теме задания.	<i>Зачет</i>
Обучающийся выполнил задание: владеет теоретическими основами по теме задания, дает ответы на дополнительные вопросы, но допускает незначительные ошибки при решении практических задач.	<i>Зачет</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами по теме задания, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач.	<i>Зачет</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практических задач	<i>Не Зачет</i>

Перечень вопросов для собеседования

Комплект вопросов для собеседований № 1.

1. Долговременная безопасность захоронения РАО.
2. Выбор способа захоронения РАО.

Комплект вопросов для собеседований № 2.

3. Климатические условия размещения площадки ПЗРО.
4. Обоснование возможностей обеспечения безопасного транспортирования РАО.
5. Размеры площадок ПЗРО.
6. Границы санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения.
7. Нормативно-правовая база.

Комплект вопросов для собеседований № 3

8. Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО
9. Мероприятия по защите работников (персонала) и населения.
10. Меры по предотвращению аварий.

Критерии оценивания результатов собеседования:

Критерии	Баллы
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами Захоронения радиоактивных отходов, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами	<i>Зачет</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом, способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении ситуационной задачи	<i>Зачет</i>

Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, не умеет применять теоретические знания при решении ситуационной задачи	Зачет
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении задачи	Не зачет

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к зачету :

1. Уровень радиационного воздействия (принцип оптимизации)
2. Долговременная безопасность захоронения РАО
3. Выбор способа захоронения РАО
4. Глубинное захоронение жидких радиоактивных отходов (ЖРО).
5. Система барьеров при захоронении радиоактивных отходов
6. Геолого-гидрологические условия размещения площадки ПЗРО
7. Топографические условия размещения площадки ПЗРО
8. Гидрографические условия размещения площадки ПЗРО
9. Инженерно-геологические условия размещения площадки ПЗРО
10. Сейсмические условия размещения площадки ПЗРО
11. Тектонические условия размещения площадки ПЗРО
12. Климатические условия размещения площадки ПЗРО
13. Обоснование возможностей обеспечения безопасного транспортирования РАО
14. Площадок ПЗРО
15. Границы санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения
16. Нормативно-правовая база захоронения радиоактивных отходов
17. Требования к различным этапам обращения с РАО
18. Основы технической политики для эффективного решения проблемы изоляции РАО
19. Технические и организационные мероприятия захоронения радиоактивных отходов
20. Мероприятия по защите работников (персонала) и населения от источников радиоактивных отходов
21. Меры по предотвращению аварий при захоронении радиоактивных отходов
22. Мониторинг глубинного захоронения ЖРО
23. Прогнозируемые уровни облучения будущих поколений.
24. Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов
25. Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов
26. Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО

Зачет принимается в письменной форме с последующим устным ответом на вопросы билета и дополнительные вопросы. При реализации курса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий допускается только устная форма ответа. Кроме того, зачет может быть выставлен на основании результатов заданий текущей аттестации, вопросов для собеседований и результатов практических работ по согласованию с обучающимся. Положительные результаты практических работ могут быть засчитаны как ответ на практическое задание зачета по усмотрению преподавателя дисциплины.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется следующая шкала: «зачет», «не зачет».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.	Повышенный уровень	Зачет
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач.	Базовый уровень	Зачет
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач.	Пороговый уровень	Зачет
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практической задачи	–	Не Зачет

20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-2 Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по предупреждению негативных последствий деятельности

Б1.В.ДВ.06.02 ЗАХОРОНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Какой механический метод очистки сточных вод применяется первым?

1. Отстаивание
2. Фильтрация
3. Флотация
4. Разделение суспензий

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. __ – это скорость осаждения взвеси сточных вод в воде, находящейся в состоянии покоя.

Ответ: гидравлическая крупность.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Дать определение определение отстаивания.

Ответ: При отстаивании происходит гравитационное осаждение взвешенных веществ, имеющих плотность больше или меньше плотности воды. В первом случае они опускаются на дно сооружения, во втором — всплывают к поверхности жидкости.

ПК-3 Готов к составлению прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды; осуществляет экологическое обеспечение производства

последствий деятельности

Б1.В.ДВ.06.02 ЗАХОРОНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Для выделения чего из сточных вод не используют отстойники?

1. Коллоидные растворы
2. Минеральные взвешенные вещества
3. Органические взвешенные вещества

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. _ – это процесс очистки сточных вод от взвешенных веществ на основании физико-химических свойствах поверхности частиц взвеси, обуславливающих их способность образовывать комплексы с пузырьками газа, чаще всего воздуха, и гравитационных сил, под действием которых комплексы, имеющие плотность меньше, чем у сточных вод, всплывают к поверхности воды, образуя пену.

Ответ: флотация

3) открытые задания (сituационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Как определяется фильтрование с образованием осадка на фильтровальной перегородке?

Ответ: При таком фильтровании задерживаются все частицы взвеси, которые превышают размеры пор фильтровальной перегородки или пустот между уже задержанными частицами, которые сами образуют дополнительный фильтрующий слой.

Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (сituационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));

• 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;

• 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).