

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
экологической геологии

И.И. Косинова  
21.05.2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.15.02 Захоронение радиоактивных отходов**

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки: экологическая геология
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: экологической геологии
6. Составители программы: Белозеров Денис Александрович, к.г.н., доцент
7. Рекомендована: НМС геологического факультета ВГУ протокол №6 от 14.05.2018
8. Учебный год: 2021-2022 Семестр(ы): 8

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины заключается в ознакомлении с основными особенностями и методами захоронения радиоактивных отходов.

Задачи: 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: Б1.В.ДВ.15.02

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавриата по направлению 05.03.01 Геология, профиль подготовки «Экологическая геология».

Она базируется на компетенциях дисциплинах «Экология Мирового океана» и «Ландшафтоведение». Полученные знания, умения и навыки студенты используют при прохождении производственной преддипломной практики.

### 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	знать: основные стандарты, регламентирующие захоронение радиоактивных отходов  уметь: применять навыки полевых и лабораторных геологических исследований связанных с захоронением радиоактивных отходов.  владеть: навыками полевых и лабораторных геологических исследований в сфере захоронения радиоактивных отходов

12 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации зачет.

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		8		...
Аудиторные занятия	48	48		
в том числе:	лекции	12	12	
	практические	12	12	
	лабораторные	24	24	
Самостоятельная работа	24	24		
в том числе: курсовая работа				

(проект)				
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	зачет	зачет		
Итого:	72	72		

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов	Уровень радиационного воздействия (принцип оптимизации). Долговременная безопасность захоронения РАО. Выбор способа захоронения РАО.
1.2	Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов	Геолого-гидрогеологические, 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.
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.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов	Глубинное захоронение жидких радиоактивных отходов (ЖРО). Система барьеров.
2.2	Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов	Требования к различным этапам обращения с РАО. Основы технической политики для эффективного решения проблемы изоляции РАО
	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.
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов	Обоснование природоохранных мероприятий при захоронении радиоактивных отходов. Расчет образования радиоактивных отходов. Проектирование мероприятий по захоронению радиоактивных отходов.
3.2	Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО	Обоснование проекта технических мероприятий по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов. Расчет параметров технических сооружений по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов. Расчет объема образования радиоактивных отходов и стоимости технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов	4	4	8	8	24
2	Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов	4	4	8	8	24
3	Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО	4	4	8	8	24
Итого:		12	12	24	24	72

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид работы	Методические указания
<i>Подготовка к лекциям и составление конспекта</i>	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
<i>Практические (в т.ч. семинарские) и лабораторные занятия</i>	Практические и лабораторные занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций: а) практические занятия ориентированы, прежде всего, на освоение умений применения теоретических знаний для решения задач; б) семинарские занятия, как одна из форм практических занятий, направлены, в основном, на формирование, углубление и расширение знаний, прежде всего, теоретического материала дисциплины, путем заслушивания и обсуждения содержания докладов; в) лабораторные занятия могут быть направлены на освоение современного оборудования и программных средств (программного обеспечения) в дисциплинарной области, а также проведения экспериментальных исследований. <ul style="list-style-type: none"> <li>Начиная подготовку к <u>практическому занятию</u> следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории</li> </ul>

и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Рекомендуется использовать следующий порядок записи решения задачи: а) исходные данные для решения задачи (что дано) и что требуется получить в результате решения; б) какие законы и положения должны быть применены; в) общий план (последовательность) решения, расчеты; г) полученный результат и его анализ. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

- Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано, не допускается простое чтение конспекта.

- При подготовке к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений. Непосредственно выполнению лабораторной работы иногда предшествует краткий опрос обучающихся преподавателем для выявления их готовности к занятию. При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции: а) подготовка оборудования и приборов, сборка схемы; б) воспроизведение изучаемого явления (процесса); в) измерение физических величин, определение параметров и характеристик; г) анализ, обработка данных и обобщение результатов (составление отчета); д) защита результатов (отчета). При защите отчета преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.

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)
<i>Подготовка к промежуточной аттестации: зачет</i>	Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к зачету включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету 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 среды интернет. 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 материал дается 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. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Камнев, Е. Н. Выбор площадок для захоронения радиоактивных отходов в геологических формациях / Е. Н. Камнев, В. Н. Морозов, И. Ю. Шишиц. — Москва : Горная книга, 2011. — 216 с. — ISBN 978-5-98672-214-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1509">https://e.lanbook.com/book/1509</a>
2	Пронкин, Н. С. Регулирование безопасности обращения с радиоактивными отходами : учебное пособие / Н. С. Пронкин, Р. Б. Шарафутдинов, Н. И. Гераскин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 264 с. — ISBN 978-5-7262-1557-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/75763">https://e.lanbook.com/book/75763</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Белозерский, Геннадий Николаевич. Радиационная экология : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Экология" / Г.Н. Белозерский .— М. : Academia, 2008 .— 382, [1] с
4	Рябчиков, Борис Евгеньевич. Очистка жидких радиоактивных отходов / Б.Е. Рябчиков .— М. : ДеЛи принт, 2008 .— 512 с.
5	Сваровский, А. Я. Технология и оборудование обезвреживания жидких радиоактивных отходов : учебное пособие / А. Я. Сваровский, М. Н. Стриханов, А. Н. Жиганов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 500 с. — ISBN 978-5-7262-1719-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/75774">https://e.lanbook.com/book/75774</a>
6	Шищиц, И. Ю. Проблемы подземной изоляции радиоактивных отходов : учебное пособие / И. Ю. Шищиц. — Москва : Горная книга, 2002. — 55 с. — ISBN 5-7418-0234-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/3238">https://e.lanbook.com/book/3238</a>

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

№ п/п	Источник
1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
3	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
4	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
5	Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru">https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы** (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Белозеров Д.А. Промышленная экология : учебно-методическое пособие для бакалавров, обучающихся по направлению 05.03.01 "Геология" / Д.А. Белозеров ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Научная книга, 2018 .— 105 с.

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

№ п/п	Программное обеспечение
1.	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2.	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3.	Неисключительные права на ПО KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Расширенный RussianEdition

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
112п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		аудитория лекционного типа	Компьютер Intel(R) Celeron(R) CPU 2.40GHz / Intel 865PE / 1G DDR/ 80 Gb / DVD- ROM / 300 W; комплект клавиатура и мышь DefenderAccent 965; мультимедийный LCD-проектор Sanyo PLC-XU41; геологическая карта Кольского полуострова.
201пп	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		компьютерный класс	Компьютеры PentiumDualCore G840 / iH61 / 4G DDR3/ 500Gb / DVD-RW 450 W; мониторы 19" LCD Samsung E1920NR; клавиатуры; мышки (10 шт.)

### 19. Фонд оценочных средств:

#### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-2	знать: основные стандарты, регламентирующие захоронение радиоактивных отходов	Раздел 1.1 Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов. Раздел 2.1 Принципы, критерии и основные требования при захоронении радиоактивных отходов.	Комплект тем для собеседований № 1. Практические занятия 1,2
	уметь: применять навыки полевых и лабораторных геологических исследований связанных с захоронением радиоактивных отходов.	Раздел 1.2 Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов Раздел 1.3.	Комплект тем для собеседований № 2.,3 Практические занятия 3,4,5,6



		<p>Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО Раздел 2.2 Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов Раздел 2.3. Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО</p>	
	<p>владеть: навыками полевых и лабораторных геологических исследований в сфере захоронения радиоактивных отходов</p>	<p>Раздел 2.2 Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов Раздел 2.3. Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок захоронения РАО Раздел 3.2 Обеспечение безопасности при захоронении радиоактивных отходов Раздел 3.3. Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов и закрытия площадок</p>	<p>Комплект тем для собеседований № 2.,3 Практические занятия 3,4,5,6 Лабораторные работы 1-6</p>

	захоронения РАО	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>КИМ</b> (перечень вопросов к зачету)

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено  
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильные ответы даны на 2/3 вопросов или полностью выполнено задание;
- оценка «не зачтено» если правильные ответы даны менее чем на 2/3 вопросов или не выполнено задание.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание основных стандартов, регламентирующих захоронение радиоактивных отходов, умение применять навыки полевых и лабораторных геологических исследований связанных с захоронением радиоактивных отходов и владение навыками полевых и лабораторных геологических исследований в сфере захоронения радиоактивных отходов</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание основных стандартов, регламентирующих захоронение радиоактивных отходов, содержатся пробелы в умении применять навыки полевых и лабораторных геологических исследований связанных с захоронением радиоактивных отходов и владении навыками полевых и лабораторных геологических исследований в сфере захоронения радиоактивных отходов</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания основных стандартов, регламентирующих захоронение радиоактивных отходов, имеет не полное представление в сфере применения навыков полевых и лабораторных геологических исследований связанных с захоронением радиоактивных отходов и владении навыками полевых и лабораторных геологических исследований в сфере захоронения радиоактивных отходов.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания видов загрязнения в сфере захоронения радиоактивных отходов.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 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-гидрогеологические 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

#### **19.3.2. Перечень тем практических занятий**

##### **Практические занятия:**

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 тем лабораторных занятий**

##### **Лабораторные работы:**

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

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

#### **19.3.6. Темы для собеседований.**

##### **Комплект тем для собеседований № 1.**

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

##### **Комплект тем 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 тем 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.

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Форма текущей аттестации: собеседование.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные и качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

Форма проведения зачета: письменно и устно