

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Радиоэкология

Специальность

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

Специализация

«Технология теплоносителей и радиоэкология ядерных энергетических установок»

Квалификация выпускника
инженер

Разработчик _____ 25.05.2023 Горбунова Е.М.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой _____ Неорганической химии и химической технологии
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)
_____ 25.05.2023 Нифталиев С.И.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: химической технологии материалов ядерного топливного цикла; химической технологии разделения и применения изотопов; химической технологии теплоносителей и радиозекологии ядерных энергетических установок; радиационной химии и радиационного материаловедения; ядерной ирадиационной безопасности на объектах использования ядерной энергии; химической технологии наноматериалов в области ядерной энергетики; химической технологии редких и редкоземельных металлов, химической технологии радиофармпрепаратов).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: организационно-управленческий.

Задачи дисциплины:

Организационно-управленческий:

- планирование, организация и контроль проведения работ по измерению радиационных характеристик и учету РАО.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-6	Способен организовать работу подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО	ИД1 _{ПКв-6} - Демонстрирует знание законодательства Российской Федерации в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами, технического регулирования и обеспечения единства измерений; организационную структуру предприятия, методы и способы оценки деятельности персонала
			ИД2 _{ПКв-6} - Оценивает компетенции и оптимизирует деятельность персонала с учетом соблюдения требований радиационной безопасности, квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-6} - Демонстрирует знание законодательства Российской Федерации в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами, технического регулирования и обеспечения единства измерений; организационную структуру	Знает: требования законодательства РФ, нормативных и правовых документов, стандартов предприятия в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами, технического регулирования и обеспечения единства измерений
	Умеет: учитывать требования охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды при разработке новых или совершенствовании имеющихся технических решений, технологических схем, схем организации производственных процессов; учитывать организационную структуру предприятия

предприятия, методы и способы оценки деятельности персонала	Владеет: методами и способами оценки деятельности персонала в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами
ИД2 _{ПКв-6} Оценивает компетенции и оптимизирует деятельность персонала с учетом соблюдения требований радиационной безопасности, квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО	Знает: требования правил радиационной безопасности и основных санитарных правил обращения с радиоактивными веществами, нормативные правовые акты по регистрации, учету и контролю радиоактивных веществ и РАО, методы защиты от излучений
	Умеет: распределять задания по измерению радиационных характеристик и учету РАО с учетом квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО, оптимизировать деятельность подчиненных работников подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО для уменьшения дозовых затрат
	Владеет: навыками планирования деятельности подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Радиоэкология» относится к блоку 1 ОП и ее части: базовой обязательной.

Дисциплина «Радиоэкология» является предшествующей для освоения дисциплин:
- Химия урана, тория, плутония.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **9** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		7	8
	Акад.	Акад.	Акад.
Общая трудоемкость дисциплины	324	144	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	127,3	61,6	78
Лекции	66	30	36
Практические работы	36		36
Лабораторные работы	30	30	
Консультации текущие	0,05*66=3,3	1,5	1,8
Консультации предэкзаменационные	2		2
Курсовой проект	2		2
Экзамен	0,2		0,2
Зачет	0,1	0,1	
Вид аттестации (экзамен)	33,8		33,8
Самостоятельная работа:	150,6	82,4	68,2
Подготовка к собеседованию по практическим, лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям:			
- проработка конспектов лекций;	55	35	20
- проработка материалов по учебникам	55	35	20
Подготовка к решению кейс-задания	20,6	12,4	8,2
Курсовой проект	20		20

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
7 семестр			
1.	Основные сведения о радиоактивности. Количественные характеристики радиоактивности объектов окружающей среды	Основные сведения о радиоактивности Открытие, эволюция и современное понимание явления радиоактивности. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, период полураспада. Радиоактивные элементы, изотопы и нуклиды. Виды радиоактивного распада и типы радиоактивных излучений. Схемы распада. Ядерные превращения и правила смещения. Единицы радиоактивности. Основные дозиметрические единицы – экспозиционная, поглощённая и эффективная дозы и связь между ними. Количественные характеристики радиоактивности объектов окружающей среды Понятие о природной окружающей среде и среде обитания человека. Основные величины и единицы, используемые для характеристики радиоактивного загрязнения местности, жилья и других объектов окружающей среды и среды обитания человека.	69
2.	Типы источников ионизирующих излучений. Техногенные радионуклиды в среде обитания человека. Природные ИИИ как основой источник облучения человека.	Типы источников ионизирующих излучений. Природные и техногенные источники ионизирующих излучений (ИИИ). Уровни облучения и вклады различных ИИИ в дозу облучения населения. Техногенные радионуклиды в среде обитания человека Основные техногенные радионуклиды, присутствующие в среде обитания человека. Происхождение и источники техногенных радионуклидов в среде обитания человека. Техногенные радионуклиды в почвах селитебных территорий. Природные ИИИ как основой источник облучения человека Компоненты радиационного фона. Роль техногенных радионуклидов в формировании гамма-фона местности. Естественный (природный) радиационный фон. Роль естественной радиоактивности в возникновении и развитии жизни на Земле. Космический фон. Составляющие его компоненты. Пространственные и временные вариации космического фона. Гигиенически значимые природные радионуклиды и связь между их содержанием в почве и величиной гамма-фон на местности. Техногенно изменённый радиационный фон.	73,4
8 семестр			
3	Основные сведения о природных радионуклидах. Радиохимия природных радиоактивных нуклидов. Радон в природе и среде	Основные сведения о природных радионуклидах Земные радионуклиды, их происхождение и их классификации. Естественные ряды радиоактивного распада – семейства урана, тория и актиноурана. Вымершие ряды и члены	60

	обитания	естественных радиоактивных семейств. Количественные соотношения между радионуклидами в естественных рядах. Радиоактивное равновесие. Радиохимия природных радиоактивных нуклидов Природные радиоактивные нуклиды калия и рубидия. Семейство актиноидов. Основные представители этого семейства: актиний, протактиний, торий, уран, радий, радон. Природные (естественные) радиоактивные нуклиды в земной коре, гидросфере, атмосфере и биосфере. Радон в природе и среде обитания Радон как главный дозообразующий природный радиоактивный элемент. Физические и химические свойства радона. Источники радона в почвенном воздухе, процессы эманирования и эксхалляции радона из почв и строительных грунтов в атмосферный воздух и воздух помещений. Радон в воздухе помещений. Связь между особенностями геологического строения территорий и радоноопасностью помещений. Основные способы ограничения поступления радона в помещения. Дискуссия о допустимых концентрациях радона в воздухе жилых помещений как отражение кризиса в радиобиологии.	
4	Методы определения радиоактивных нуклидов. Обеспечение радиационной безопасности населения	Методы определения радиоактивных нуклидов Дозиметрические, радиометрические и спектрометрические методы измерения радиоактивности. Характеристика радиационной обстановки на территории России и в Воронежской обл. Обеспечение радиационной безопасности населения Современная концепция нормирования радиационной безопасности населения. Её реализация в основных законодательных актах – ФЗ «Об использовании атомной энергии», «О радиационной безопасности населения» и «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Принципиальные особенности этих документов – использование понятий о радиационном риске и эффективной дозе облучения.	80,5
	Консультации текущие	3	
	Консультации перед экзаменом	2	
	Экзамен	0,2	
	Зачет	0,1	

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
7 семестр					
1	Основные сведения о радиоактивности. Количественные характеристики радиоактивности объектов окружающей среды	14		14	41
2	Типы источников ионизирующих излучений. Техногенные радионуклиды в среде обитания	16		16	41,4

	человека. Природные ИИИ как основной источник облучения человека.				
8 семестр					
3	Основные сведения о природных радионуклидах. Радиохимия природных радиоактивных нуклидов. Радон в природе и среде обитания	16	16		30
4	Методы определения радиоактивных нуклидов. Обеспечение радиационной безопасности населения	20	20		38,2
	Консультации текущие	3			
	Консультации перед экзаменом	2			
	Экзамен	0,2			
	Зачет	0,1			

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Основные сведения о радиоактивности. Количественные характеристики радиоактивности объектов окружающей среды	Основные сведения о радиоактивности. Открытие, эволюция и современное понимание явления радиоактивности. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, период полураспада. Радиоактивные элементы, изотопы и нуклиды. Виды радиоактивного распада и типы радиоактивных излучений. Схемы распада. Ядерные превращения и правила смещения. Единицы радиоактивности. Основные дозиметрические единицы – экспозиционная, поглощённая и эффективная дозы и связь между ними. Количественные характеристики радиоактивности объектов окружающей среды. Понятие о природной окружающей среде и среде обитания человека. Основные величины и единицы, используемые для характеристики радиоактивного загрязнения местности, жилья и других объектов окружающей среды и среды обитания человека.	14
2.	Типы источников ионизирующих излучений. Техногенные радионуклиды в среде обитания человека. Природные ИИИ как основной источник облучения человека.	Типы источников ионизирующих излучений. Природные и техногенные источники ионизирующих излучений (ИИИ). Уровни облучения и вклады различных ИИИ в дозу облучения населения. Техногенные радионуклиды в среде обитания человека. Основные техногенные радионуклиды, присутствующие в среде обитания человека. Происхождение и источники техногенных радионуклидов в среде обитания человека. Техногенные радионуклиды в почвах сельских территорий. Природные ИИИ как основной источник облучения человека. Компоненты радиационного фона. Роль техногенных радионуклидов в формировании гамма-фона местности. Естественный (природный) радиационный фон. Роль естественной радиоактивности в возникновении и развитии жизни на Земле. Космический фон. Составляющие его компоненты. Пространственные и временные вариации космического фона. Гигиенически значимые природные радионуклиды и связь между их содержанием в почве и величиной гамма-фон на местности. Техногенно изменённый радиационный фон.	16
3.	Основные сведения о природных радионуклидах. Радиохимия природных радиоактивных	Основные сведения о природных радионуклидах. Земные радионуклиды, их происхождение и их классификации. Естественные ряды радиоактивного распада – семейства урана, тория и актиноурана. Вымершие ряды и члены естественных радиоактивных семейств. Количественные соотношения между радионуклидами в естественных рядах. Радиоактивное равновесие. Радиохимия природных радиоактивных нуклидов. Природные радиоактивные нуклиды калия и рубидия. Семейство актиноидов. Основные	16

	ых нуклидов. Радон в природе и среде обитания	представители этого семейства: актиний, протактиний, торий, уран, радий, радон. Природные (естественные) радиоактивные нуклиды в земной коре, гидросфере, атмосфере и биосфере. Радон в природе и среде обитания Радон как главный дозообразующий природный радиоактивный элемент. Физические и химические свойства радона. Источники радона в почвенном воздухе, процессы эманирования и эксхалляции радона из почв и строительных грунтов в атмосферный воздух и воздух помещений. Радон в воздухе помещений. Связь между особенностями геологического строения территорий и радоноопасностью помещений. Основные способы ограничения поступления радона в помещения. Дискуссия о допустимых концентрациях радона в воздухе жилых помещений как отражение кризиса в радиобиологии.	
4.	Методы определения радиоактивных нуклидов. Обеспечение радиационной безопасности населения	Методы определения радиоактивных нуклидов Дозиметрические, радиометрические и спектрометрические методы измерения радиоактивности. Характеристика радиационной обстановки на территории России и в Воронежской обл. Обеспечение радиационной безопасности населения Современная концепция нормирования радиационной безопасности населения. Её реализация в основных законодательных актах – ФЗ «Об использовании атомной энергии», «О радиационной безопасности населения» и «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Принципиальные особенности этих документов – использование понятий о радиационном риске и эффективной дозе облучения.	20
	Консультации и текущие	3	
	Консультации и перед экзаменом	2	
	Экзамен	0,2	
	Зачет	0,1	

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
3	Основные сведения о природных радионуклидах. Радиогеохимия природных радиоактивных нуклидов. Радон в природе и среде обитания	- Составление таблиц радиоэкологических параметров основных радионуклидов. - Нормирование допустимых доз облучения.	16
4	Методы определения радиоактивных нуклидов. Обеспечение радиационной безопасности населения	- Расчёт дозовых нагрузок. - Оценка радиоэкологических параметров территорий по картографическим данным. - Оценка соответствия радиоэкологических параметров нормативным требованиям. Документы Нормативного характера. - Планирование контроля за радиоэкологической обстановкой.	20
	Консультации текущие	3	
	Консультации перед экзаменом	2	
	Экзамен	0,2	
	Зачет	0,1	

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
-------	---------------------------------	-------------------------------------------	-------------------

1	Основные сведения о радиоактивности. Количественные характеристики радиоактивности объектов окружающей среды	- Работа с единицами измерения радиозэкологических параметров и их пересчётами.	14
2	Типы источников ионизирующих излучений. Техногенные радионуклиды в среде обитания человека. Природные ИИИ как основной источник облучения человека.	- Составление таблиц радиозэкологических параметров основных радионуклидов.	16
	Консультации текущие		3
	Консультации перед экзаменом		2
	Экзамен		0,2
	Зачет		0,1

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
7 семестр			
1	Основные сведения о радиоактивности. Количественные характеристики радиоактивности объектов окружающей среды	Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям Подготовка к решению кейс-задания	35 6
2	Типы источников ионизирующих излучений. Техногенные радионуклиды в среде обитания человека. Природные ИИИ как основной источник облучения человека.	Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям Подготовка к решению кейс-задания	35 6,4
8 семестр			
3	Основные сведения о природных радионуклидах. Радиохимия природных радиоактивных нуклидов. Радон в природе и среде обитания	Подготовка к собеседованию по практическим работам в т.ч. к тестовым заданиям Подготовка к решению кейс-задания Выполнение курсового проекта	16 4 10
4	Методы определения радиоактивных нуклидов. Обеспечение радиационной безопасности населения	Подготовка к собеседованию по практическим работам в т.ч. к тестовым заданиям Подготовка к решению кейс-задания Выполнение курсового проекта	24 4,2 10

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Радиационно-экологический мониторинг, первичная и вторичная профилактика воздействия радиационного фактора [Текст] / М. К. Кузмичев [и др.]; ВГУИТ. - Воронеж : Научная книга, 2017. - 168 с.

2. Карташев А.Г. Радиозэкология: учебное пособие / .Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 161с. <https://e.lanbook.com/book/10949#authors>

3. Introduction to radioecology = Введение в радиозкологию: учебное пособие / Л. В. Надеина, Л. П. Рихванов. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2014. - 356 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442770&sr=1

6.2 Дополнительная литература

1. Новый справочник химика и технолога. Радиоактивные вещества. Вредные вещества. Гигиенические нормативы [Текст] / Л. А. Аликбаева [и др.]; ред. А. В. Москвин и др. - СПб. : Професионал, 2005. - 1142 с.

2. Радиозэкология и радиационная безопасность. Пособие для студентов вузов: учебное пособие / В. В. Маврищев, Н. Г. Соловьева, А. Э. Высоцкий. Минск: ТетраСистемс, 2010. - 208 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=78550&sr=1

3. Лебедев, В. А. Ядерные энергетические установки : учебное пособие / В. А. Лебедев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. <https://e.lanbook.com/book/212147>

4. Акатов, А. А. Обеспечение радиационной безопасности персонала и населения, охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС : учебное пособие / А. А. Акатов, Ю. С. Коряковский. — Санкт-Петербург : СПбГИ (ТУ), 2020. — 60 с. <https://e.lanbook.com/book/193035>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Радиозэкология: практикум / Е. А. Гончаров. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. 80 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=483731&sr=1

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем. При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы:

- Электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3KL» <https://education.vsu.ru/>,

- Автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>,

- Базы данных по химии и токсикологии <http://chemister.ru/Links/database.htm>,
- Тестовые задания в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <https://education.vsu.ru/>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

<p>Учебная аудитория №37 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной и итоговой аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса на 150 мест Проектор Epson EB-955WH белый Микшерный пульт с USB-интерфейсом BehringerXenyx X1204USB Активная акустическая система Behringer B112D Eurolive Акустическая стойка Tempo SPS-280 Комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice Микрофонная стойка Proel RSM180 15.6" НоутбукAcerExtensaEX2520G-51P0 черный Веб-камераLogitechConferenceCamBCC950 (USB) Экранэлектроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com AdobeReaderXI(бесплатноеПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

<p>Учебная аудитория № 020 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Экран проекционный Мультимедийный проектор BenQMW 519 Ноутбук IntelCore 2–1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя.</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008http://eopen.microsoft.com</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Учебная аудитория № 025 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Печь муфельная ЭКПС 10-1шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 027 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Шкаф сушильный ШС-80-01-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 029 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Шкаф сушильный тип. 23 151- 1шт, Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 016 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Магнитная мешалка типа ММ-4- 1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 022 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Акводистиллятор ДЭ-15-1 шт, Термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТСО-1/80-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Кабинет для самостоятельной работы	Комплект мебели для учебного процесса Кондуктометр DDS-11C (COND-51) – 1	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753
------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

<p>обучающихся № 033.</p>	<p>шт., Весы НСВ 123 – 1 шт., Весы ВК-300.1 – 1 шт., Весы аналитические HR-250 AZG Водонепроницаемый стандартный погружной/проникающий зонд тип TD=5 – 2 шт., Компьютер CeleronD320-1шт, Высокотемпературный измерительный прибор с памятью данных Testo 735-2 – 1 шт., Ионномер И-160МИ 0-14рН(рХ) – 1 шт., Источник питания постоянного тока АКИП Б5.30/10 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5300 В– 1 шт., Компьютер IntelCore 2DuoE7300-1 шт., Микроскоп Ievenhuk – 1 шт; Сосуд криобилолгический (Дьюра) X-40-СКП; Прибор рН-метр РНер-4 – 1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
<p>Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 39.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Компьютер CeleronD 2.8 -3 шт. Персональный компьютер IntelCore 2 –1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
<p>Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 024.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса, Микроколориметр МИД-200-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки.	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	<p>Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com.</p> <p>AdobeReader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</p>
----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Помещение для хранения реактивов, химической посуды и обслуживания лабораторных занятий

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 031	Ноутбук LenovoG575 – 1шт, Ph-метр PH-150 МИ – 1 шт, Холодильник NORD- 1 шт, Ксерокс XeroxWorkCentre 3119- 1шт.	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом **и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Радиоэкология»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-6	Способен организовать работу подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО	ИД1 _{ПКв-6} - Демонстрирует знание законодательства Российской Федерации в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами, технического регулирования и обеспечения единства измерений; организационную структуру предприятия, методы и способы оценки деятельности персонала
			ИД2 _{ПКв-6} - Оценивает компетенции и оптимизирует деятельность персонала с учетом соблюдения требований радиационной безопасности, квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО

Содержание разделов дисциплины. Тема 1. Основные сведения о радиоактивности. Открытие, эволюция и современное понимание явления радиоактивности. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, период полураспада. Радиоактивные элементы, изотопы и нуклиды. Виды радиоактивного распада и типы радиоактивных излучений. Схемы распада. Ядерные превращения и правила смещения. Единицы радиоактивности. Основные дозиметрические единицы – экспозиционная, поглощённая и эффективная дозы и связь между ними. Количественные характеристики радиоактивности объектов окружающей среды Понятие о природной окружающей среде и среде обитания человека. Основные величины и единицы, используемые для характеристики радиоактивного загрязнения местности, жилья и других объектов окружающей среды и среды обитания человека. Тема 2. Типы источников ионизирующих излучений. Природные и техногенные источники ионизирующих излучений (ИИИ). Уровни облучения и вклады различных ИИИ в дозу облучения населения. Техногенные радионуклиды в среде обитания человека Основные техногенные радионуклиды, присутствующие в среде обитания человека. Происхождение и источники техногенных радионуклидов в среде обитания человека. Техногенные радионуклиды в почвах селитебных территорий. Природные ИИИ как основной источник облучения человека Компоненты радиационного фона. Роль техногенных радионуклидов в формировании гамма-фона местности. Естественный (природный) радиационный фон. Роль естественной радиоактивности в возникновении и развитии жизни на Земле. Космический фон. Составляющие его компоненты. Пространственные и временные вариации космического фона. Гигиенически значимые природные радионуклиды и связь между их содержанием в почве и величиной гамма-фон на местности. Техногенно изменённый радиационный фон. Тема 3. Основные сведения о природных радионуклидах Земные радионуклиды, их происхождение и их классификации. Естественные ряды радиоактивного распада – семейства урана, тория и актиноурана. Вымершие ряды и члены естественных радиоактивных семейств. Количественные соотношения между радионуклидами в естественных рядах. Радиоактивное равновесие. Радиохимия природных радиоактивных нуклидов Природные радиоактивные нуклиды калия и рубидия. Семейство актиноидов. Основные представители этого семейства: актиний, протактиний, торий, уран, радий, радон. Природные (естественные) радиоактивные нуклиды в земной коре, гидросфере, атмосфере и биосфере. Радон в природе и среде обитания Радон как главный дозообразующий природный радиоактивный элемент. Физические и химические свойства радона. Источники радона в почвенном воздухе, процессы эманирования и эксхалации радона из почв и строительных грунтов в атмосферный воздух и воздух помещений. Радон в воздухе помещений. Связь между особенностями геологического строения территорий и радоноопасностью помещений. Основные способы ограничения поступления радона в помещения. Дискуссия о допустимых концентрациях радона в воздухе жилых помещений как отражение кризиса в радиобиологии. Тема 4. Методы определения радиоактивных нуклидов Дозиметрические, радиометрические и спектрометрические методы измерения радиоактивности. Характеристика радиационной обстановки на территории России и в Воронежской обл. Обеспечение радиационной безопасности населения Современная концепция нормирования радиационной безопасности населения. Её реализация в основных законодательных актах – ФЗ «Об использовании атомной энергии», «О радиационной безопасности населения» и «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Принципиальные особенности этих документов – использование понятий о радиационном риске и эффективной дозе облучения.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Радиоэкология

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-6	Способен организовать работу подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО	ИД1 _{ПКв-6} - Демонстрирует знание законодательства Российской Федерации в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами, технического регулирования и обеспечения единства измерений; организационную структуру предприятия, методы и способы оценки деятельности персонала
			ИД2 _{ПКв-6} - Оценивает компетенции и оптимизирует деятельность персонала с учетом соблюдения требований радиационной безопасности, квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО

Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-6} - Демонстрирует знание законодательства Российской Федерации в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами, технического регулирования и обеспечения единства измерений; организационную структуру предприятия, методы и способы оценки деятельности персонала	Знает: требования законодательства РФ, нормативных и правовых документов, стандартов предприятия в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами, технического регулирования и обеспечения единства измерений
	Умеет: учитывать требования охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды при разработке новых или совершенствовании имеющихся технических решений, технологических схем, схем организации производственных процессов; учитывать организационную структуру предприятия
	Владеет: методами и способами оценки деятельности персонала в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами
ИД2 _{ПКв-6} - Оценивает компетенции и оптимизирует деятельность персонала с учетом соблюдения требований радиационной безопасности, квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО	Знает: требования правил радиационной безопасности и основных санитарных правил обращения с радиоактивными веществами, нормативные правовые акты по регистрации, учету и контролю радиоактивных веществ и РАО, методы защиты от излучений
	Умеет: распределять задания по измерению радиационных характеристик и учету РАО с учетом квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО, оптимизировать деятельность подчиненных работников подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО для уменьшения дозовых затрат
	Владеет: навыками планирования деятельности подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Технология оценки (способ контроля)		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
7 семестр					

1.	Основные сведения о радиоактивности. Количественные характеристики радиоактивности объектов окружающей среды	ПКв-6	Тест	23-50	Бланочное компьютерное тестирование или
			Собеседование	1-20	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	21	Проверка преподавателем
2.	Типы источников ионизирующих излучений. Техногенные радионуклиды в среде обитания человека. Природные ИИИ как основной источник облучения человека.	ПКв-6	Тест	23-50	Бланочное компьютерное тестирование или
			Собеседование	1-20	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	21	Проверка преподавателем
8 семестр					
3.	Основные сведения о природных радионуклидах. Радиохимия природных радиоактивных нуклидов. Радон в природе и среде обитания	ПКв-6	Тест	23-50	Бланочное компьютерное тестирование или
			Собеседование	1-20	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	21	Проверка преподавателем
			Курсовой проект	22	Проверка преподавателем
4.	Методы определения радиоактивных нуклидов. Обеспечение радиационной безопасности населения	ПКв-6	Тест	23-50	Бланочное компьютерное тестирование или
			Собеседование	1-20	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	21	Проверка преподавателем
			Курсовой проект	22	Проверка преподавателем

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (7 семестр - зачет, 8 семестр – экзамен, курсовой проект)

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

3.1 Вопросы к собеседованию (текущие опросы)

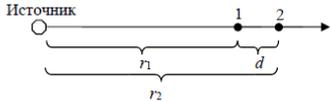
3.1.1 Шифр и наименование компетенции ПКв-6- способен организовать работу подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО

№ задания	Формулировка задания
1.	История открытия радиоактивности
2.	Дозы от естественных и искусственных радионуклидов
3.	Биологическое действие излучений. Радиационный гормезис
4.	Международные аспекты ядерной безопасности. Радиационная и ядерная безопасность России
5.	Природные радиоактивные элементы: уран, радий, полоний, торий, калий
6.	Природные изотопы радона. Радон в природных средах, радоновые риски
7.	Миграция радионуклидов в природных средах. Распространение радионуклидов в атмосфере
8.	Миграция радионуклидов в природных средах. Миграция в почве.
9.	Миграция радионуклидов в природных средах. Миграция в воде.
10.	Виды и задачи радиозэкологического мониторинга.

11.	Мониторинг радиоактивности атмосферы, воды, почвы, донных отложений
12.	Дозиметрический контроль производственных помещений
13.	Принципы радиационной безопасности.
14.	Источники радиационной опасности на АЭС. Ядерный реактор, как источник излучения
15.	Основной технологический контур, как источник радиационной опасности
16.	Образование и очистка газо-аэрозольных радиоактивных отходов
17.	Образование и переработка жидких и твердых радиоактивных отходов
18.	Способы переработки отработанного ядерного топлива (ОЯТ)
19.	Методы защиты от ионизирующего излучения на АЭС
20.	Физические методы радиационной защиты.

3.2 Кейс-задачи (задания) к экзамену и зачету

3.2.1 Шифр и наименование компетенции ПКв-6- способен организовать работу подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО

№ задания	Формулировка задания
21.	<p>Ситуация: Для обеспечения радиационной безопасности при эксплуатации источников излучения необходимо руководствоваться принципами, изложенными в Нормах радиационной безопасности. Не должны превышать пределы индивидуальных доз техногенного облучения.</p> <p>Задание: 1 Укажите согласно НРБ-99/2009 категории облучаемых лиц. 2 Назовите негативные эффекты облучения, которые могут вызывать у человека высокие дозы радиации. 3 Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения в точке 1 составляет $H_1^* = 6,03$, а в точке 2 – $H_2^* = 4,28$ мкЗв/ч. Расстояние от источника до 2 точки измерения составляет $r_2 = 4$ метра. Найдите расстояние от источника до 1 точки измерения. Приведите схему для оценки расстояния до источника методом двух точек. 4 Приведите примеры материалов, используемых для изготовления защитных экранов.</p> <p>Решение:</p> <p>1. В соответствии с НРБ-99/2009 устанавливаются следующие категории облучаемых лиц: • персонал - лица, работающие с техногенными источниками ионизирующего излучения (группа А) или работающие на радиационном объекте или на территории его санитарно-защитной зоны и находящиеся в сфере воздействия техногенных источников (группа Б); • население - все лица, включая персонал вне работы с источниками ионизирующего излучения.</p> <p>2. В настоящее время все биологические эффекты: и последствия действия ионизирующих излучений на человека принято разделять на два класса: детерминированные и стохастические.</p> <p>Детерминированные эффекты - это клинически эффекты, которые проявляются явным поражением: острой или хронической лучевой болезнью, лучевыми ожогами (так называемые местные лучевые поражения), катарактой хрусталика глаз и др.</p> <p>Стохастических (вероятностных, случайных) эффектов, которые иногда называют отдаленными последствиями облучения. для стохастических последствий, по современным представлениям, не существует дозового порога. Может быть причиной развития рака у облученного индивидуума или может привести к наследуемым нарушениям у потомства облученных людей.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>3. Рисунок 1. Оценка расстояния до источника методом двух точек</p> $r_1 = r_2 - d$ $r_2 = \frac{d}{1 - \sqrt{\frac{H_2^*}{H_1^*}}}, \text{ м}$ <p>$d = 0,8$ м $r_1 = 3,2$ м</p> <p>4. Материалы, используемые для защитных экранов: дерево, полиэтилен, вода, грунт, свинец, бетон</p>

3.3 Темы на курсовое проектирование (промежуточный контроль)

3.3.1 Шифр и наименование компетенции ПКв-6- способен организовать работу подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
22.	Радиоэкологические проблемы территорий (области, района, населённого пункта, бассейна, реки, региона)

3.4 Тесты (тестовые задания к экзамену, зачету)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции ПКв-6- способен организовать работу подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО

№ задания	Тест (тестовое задание)
23.	Укажите основные пути попадания радиоактивных веществ в организм человека: а) через дыхательные пути; б) через кожу; в) через пищеварительный тракт; г) все перечисленное
24.	Укажите, от чего зависит лучевая нагрузка, полученная населением на территории проживания: а) естественного природного радиационного гамма-фона; б) поступления радиоактивных веществ в организм человека с продуктами питания; в) глобальных выбросов радиоактивных веществ в атмосферу; г) медицинских рентгено- и радиологических процедур; д) радиационных аварий; е) испытаний ядерного оружия; ж) всего перечисленного
25.	Перечислите виды излучения, обладающие наибольшей проникающей способностью (выберите 2 ответа): а) гамма-излучение; б) альфа-излучение; в) бета- излучение; г) нейтронное излучение
26.	Лучевая болезнь бывает: а) только острой; б) только хронической; в) острой и хронической
27.	Укажите максимально эффективное время проведения профилактики препаратами йода, необходимое для предупреждения радиационных повреждений щитовидной железы (укажите 2 варианта ответа): а) за несколько часов до поступления в организм йода-131; б) во время поступления йода-131 в организм; в) через 2 часа после поступления йода-131 в организм; г) через 6 часов после поступления в организм йода-131
28.	Лица, получившие облучение в дозе 20 бэр в течение года: а) могут продолжать работать в зоне облучения, но при дальнейшей работе не должны подвергаться облучению в дозе свыше 2 бэр/год; б) должны немедленно выводиться из зоны облучения и направляться на медицинское обследование
29.	Разновидности корпускулярного ионизирующего излучения(выберите 2 ответа): а) альфа-излучение; б) бета-излучение; в) гамма-излучение. г) рентгеновское излучение
30.	Разновидности электромагнитного ионизирующего излучения(выберите 2 ответа): а) альфа-излучение; б) бета-излучение; в) гамма-излучение. г) рентгеновское излучение
31.	Основные свойства ионизирующего излучения(выберите 2 ответа): а) проникающая способность;

	<p>б) способность к пробегу на большие расстояния; в) ионизирующая способность; г) способность к испусканию элементарных частиц;</p>
32.	<p>α-излучение обладает(выберите 2 ответа): а) наибольшей проникающей способностью; б) наибольшей ионизирующей способностью; в) наименьшей проникающей способностью; г) высокой скоростью пробега в воздухе</p>
33.	<p>Глубина проникновения ионизирующего излучения зависит: а) от природы излучения; б) от объема вещества; в) от массы вещества; г) 5. от плотности вещества</p>
34.	<p>Единица измерения экспозиционной дозы: а) Грэй; б) Зиверт; в) Беккерель; г) Рентген; д) Кюри.</p>
35.	<p>Поглощенная доза – это (укажите 2 варианта): а) величина энергии ионизирующего излучения, поглощенная элементарным объемом облучаемого тела (тканями организма, веществом), в пересчете на единицу массы вещества в этом объеме; б) поглощенная доза в органе и ткани, умноженная на соответствующий взвешиваемый коэффициент для данного вида излучения; в) доза квантового излучения, определяемая числом ионов, образовавшихся при ионизации воздуха; г) количественная мера, отражающая действие ИИ на облучаемый объект; д) отражает степень лучевых повреждений биологических объектов.</p>
36.	<p>Единица измерения поглощенной дозы: а) Грэй; б) Зиверт; в) Рад; г) Рентген. д) Кюри.</p>
37.	<p>Эквивалентная доза – это: а) величина энергии ионизирующего излучения, поглощенная элементарным объемом облучаемого тела (тканями организма, веществом), в пересчете на единицу массы вещества в этом объеме; б) поглощенная доза в органе и ткани, умноженная на соответствующий взвешиваемый коэффициент для данного вида излучения; в) доза квантового излучения, определяемая числом ионов, образовавшихся при ионизации воздуха; г) количественная мера, отражающая действие ИИ на облучаемый объект</p>
38.	<p>Единица измерения эквивалентной дозы: а) Грэй; б) Рад; в) Зиверт; г) Рентген. д) 5. Беккерель.</p>
39.	<p>Коллективная эффективная доза—это: а) величина энергии ионизирующего излучения, поглощенная элементарным объемом облучаемого тела (тканями организма, веществом), в пересчете на единицу массы вещества в этом объеме; б) поглощенная доза в органе и ткани, умноженная на соответствующий взвешиваемый коэффициент для данного вида излучения; в) количественная мера, отражающая действие ИИ на облучаемый объект; г) это суммарная доза, полученная путем сложения индивидуальных ЭД по группе облученных людей</p>
40.	<p>Методы дозиметрии ионизирующих излучений: а) ионизационный, б) сцинтилляционный,</p>

	<p>в) люминесцентный, г) биологический; д) все перечисленные</p>
41.	<p>Цепь радиационно-химических превращений, приводящая к образованию свободных радикалов называется: а) катализ б) гидролиз в) пиролиз г) радиолиз; д) радионуклидный распад.</p>
42.	<p>Принципы защиты от всех видов излучения осуществляются (укажите 3 варианта): а) пробегом, б) экраном, в) расстоянием, г) активностью, д) временем.</p>
43.	<p>К работам по ликвидации последствий радиационной аварии могут привлекаться: а) по добровольному письменному согласию лица мужского пола, не моложе 30 лет; б) лица мужского пола, не моложе 30 лет, в обязательном порядке по ведомственной принадлежности; в) специализированные военизированные формирования, где возраст ликвидаторов 21 и более лет</p>
44.	<p>К радиационным объектам относятся: а) атомные электростанции; б) предприятия по изготовлению ядерного топлива; в) транспортные средства, перевозящие радиоактивные вещества; г) хранилища радиоактивных отходов; д) предприятия радиохимического производства; е) все перечисленное</p>
45.	<p>Радиационная авария может возникнуть: а) при нарушении технологического процесса; б) при пожаре; в) при умышленном незаконном использовании радиоактивных веществ; г) при разгерметизации источника ионизирующего излучения; д) все перечисленные причины</p>
46.	<p>Укажите органы и ткани наиболее чувствительны к воздействию радиации (укажите 2 варианта): а) кожа; б) половые органы; в) кости; г) мышцы; д) щитовидная железа; е) органы зрения; ж) костный мозг; з) селезенка; и) легкие</p>
47.	<p>Утверждение верно: а) изолирующие СИЗ защищают от воздействия гамма-излучений; б) изолирующие СИЗ не защищают от воздействия гамма-излучений</p>
48.	<p>Какие подручные средства защиты необходимо использовать в случае передвижения по открытой местности с повышенным радиационным фоном (укажите 2 варианта) а) следует прикрыть рот и нос руками б) следует прикрыть рот и нос смоченными водой марлевой повязкой, носовым платком, полотенцем в) следует прикрыть кожу и волосы любыми предметами одежды, головными уборами, косынками, накидками, перчатками.</p>
49.	<p>О чем необходимо позаботиться человеку при радиационной опасности (укажите 3 варианта) а) о сохранности имущества б) о запасе питьевой воды (набрать воду в закрытые емкости)</p>

	в) о проведении экстренной йодной профилактики г) подготовиться к возможной эвакуации д) о выезде из города
50.	Что применяют для обнаружения ионизирующих излучений и измерения их энергий (укажите 2 варианта) а) электронный частотомер б) дозиметрические приборы – радиометры в) электронный мегомметр г) дозиметрические приборы – дозиметры

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2017 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «Радиоэкология» применяется балльно-рейтинговая система.

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является текущий опрос в виде собеседования, сдачи тестов, кейс-заданий и курсовой работы по предложенной преподавателем теме, за каждый правильный ответ студент получает 5 баллов (зачтено - 5, незачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

Бальная система служит для получения экзамена и/или зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на экзамене и/или зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Студент, набравший в семестре менее 30 баллов, может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того, чтобы быть допущенным до экзамена и/или зачета.

Студент, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена и/или зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен и/или зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена и/или зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена и/или зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене и/или зачете не учитывается.

Экзамен и/или зачет может проводиться в виде тестового задания и кейс-задач или собеседования и кейс-заданий.

Для получения оценки «отлично» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

Для получения оценки «зачтено» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на зачете должна быть не менее 60 баллов.

5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<p>ПКв-6 - Способен организовать работу подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО ИД1_{ПКв-6}- Демонстрирует знание законодательства Российской Федерации в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами, технического регулирования и обеспечения единства измерений; организационную структуру предприятия, методы и способы оценки деятельности персонала</p>					
<p>Знать: требования законодательства РФ, нормативных и правовых документов, стандартов предприятия в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами, технического регулирования и обеспечения единства измерений</p>	<p>Лекция Собеседование Курсовой проект</p>	<p>Знание законодательства РФ, нормативных и правовых документов, стандартов предприятия в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами, технического регулирования и обеспечения единства измерений.</p>	<p>Обучающийся знает требования законодательства РФ, нормативных и правовых документов, стандартов предприятия в области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами, технического регулирования и обеспечения единства измерений</p>	<p>Удовлетворительно, Зачтено</p>	<p>Базовый</p>
<p>Уметь: учитывать требования охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды при разработке новых или совершенствовании имеющихся технических решений, технологических схем, схем организации производственных процессов; учитывать организационную структуру предприятия</p>	<p>Собеседование по лабораторной /практической работе Курсовой проект</p>	<p>использует требования охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды при разработке новых или совершенствовании имеющихся технических решений, технологических схем, схем организации производственных процессов; учитывает организационную структуру предприятия</p>	<p>Обучающийся самостоятельно принял во внимание требования охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды при решении поставленной задачи</p>	<p>Хорошо, Зачтено</p>	<p>Продвинутый</p>
			<p>Обучающийся не принял во внимание требования охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды при решении поставленной задачи</p>	<p>Неудовлетворительно, Не зачтено</p>	<p>Не освоено</p>

Владеть: методами и способами оценки деятельности персонала области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами	Кейс задача Курсовой проект	Навыки использования методов и способов оценки деятельности персонала области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами	Обучающийся разобрался в поставленной задаче. Верно оценил деятельность персонала области использования атомной энергии, обращения с радиоактивными отходами	Отлично, Зачтено	Высокий
			Обучающийся не разобрался в поставленной задаче.	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоено
ПКв-6 - Способен организовать работу подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО ИД2 _{ПКв-6} - Оценивает компетенции и оптимизирует деятельность персонала с учетом соблюдения требований радиационной безопасности, квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО					
Знать: требования правил радиационной безопасности и основных санитарных правил обращения с радиоактивными веществами, нормативные правовые акты по регистрации, учету и контролю радиоактивных веществ и РАО, методы защиты от излучений	Лекция Собеседование Курсовой проект	Знание правил радиационной безопасности и основных санитарных правил обращения с радиоактивными веществами, нормативные правовые акты по регистрации, учету и контролю радиоактивных веществ и РАО, методы защиты от излучений	Обучающийся знает требования правил радиационной безопасности и основных санитарных правил обращения с радиоактивными веществами, нормативные правовые акты по регистрации, учету и контролю радиоактивных веществ и РАО, методы защиты от излучений	Удовлетворительно, Зачтено	Базовый
Уметь: распределять задания по измерению радиационных характеристик и учету РАО с учетом квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО, оптимизировать деятельность подчиненных работников подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО для уменьшения дозовых затрат	Собеседование по лабораторной /практической работе Курсовой проект	распределены задания по измерению радиационных характеристик и учету РАО с учетом квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО, оптимизирована деятельность подчиненных работников	Обучающийся самостоятельно распределил задания по измерению радиационных характеристик и учету РАО с учетом квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО	Хорошо, Зачтено	Продвинутый
			Обучающийся не смог вернораспределить задания по измерению радиационных характеристик и учету РАО с	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоено

		подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО для уменьшения дозовых затрат	учетом квалификации персонала в области обращения и паспортизации РАО		
Владеть: навыками планирования деятельности подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО	Кейс задача Курсовой проект	Навык планирования деятельности подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО	Обучающийся разобрался в поставленной задаче. Верно спланировал деятельность подразделения по измерению радиационных характеристик и учету РАО	Отлично, Зачтено	Высокий
			Обучающийся не разобрался в поставленной задаче.	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоено