Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы радиоэкологии», включая оценочные материалы

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Универсальные	-	-
Общепрофессиональные	-	-
Профессиональные	-	ПК-3. Способен осуществлять технологический процесс обращения, хранения, транспортировки и переработки ядерного топлива и иных ядерных материалов в соответствии с регламентом, с соблюдением норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной и ядерной безопасности

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ПК-3	ПК-3.2	Соблюдает нормы охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной и ядерной безопасности при обращении, хранении, транспортировке ядерного топлива и иных ядерных материалов

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) – формирование у студентов современных представлений об основах радиоэкологии, токсикометрии и нормирования химических и радиоактивных веществ.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- базовую терминологию, относящуюся к основам радиоэкологии; особенности аккумуляции, распределения и миграции радионуклидов в почве, компонентах биоты, системе «почва-растение», по пищевым цепям к человеку; методы контроля радиоэкологического мониторинга;
- теоретические основы дисциплины; виды ионизирующих излучений и их источники; механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с неживой и живой материей; особенности влияния ионизирующих излучений на живые организмы; дозиметрию и методы защиты от воздействия ионизирующих излучений;
- виды и источники ионизирующих излучений на АЭС; источники поступления радионуклидов в окружающую среду и вклад этих радионуклидов в дозовую нагрузку на персонал и различные группы населения;

уметь:

- выбирать и оптимизировать режимы и условия реализации технологических схем на предприятиях радиационного профиля по защите и реабилитации объектов окружающей среды по комплексу технических, экономических и природоохранных критериев;
- разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды от радионуклидов, а персонала и различных групп населения – от воздействия ионизирующих излучений;

владеть:

- знаниями и умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду;
- методами и средствами контроля и обеспечения качества технологий.

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля)

Виды учебной работы	*Формы обучения*
	Очная
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	4/144
Контактная работа:	72
Занятия лекционного типа	36
Занятия семинарского типа	36
Консультации	0
Промежуточная аттестация: экзамен	36
Самостоятельная работа (СР)	36

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						СР
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Понятие о радиоэкологии как науке	4	0	4	0	0	0	4
2.	Естественные радионуклиды в природе. Искусственные радионуклиды. Радиационный фон	8	0	8	0	0	0	8
3.	Поступление радионуклидов в растения Накопление радионуклидов в организме животных	8	0	8	0	0	0	8
4.	Биологические эффекты, вызванные действием ионизирующих излучений	8	0	8	0	0	0	8
5.	Радиопротекторы. Радиационный гормезис	8	0	8	0	0	0	8

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Понятие о радиоэкологии как науке	История возникновения и развития. Цели и задачи радиоэкологии. Роль радиоэкологии в научно-техническом прогрессе ядерной технологии и энергетике, обеспечении безопасности человека и окружающей среды.
2.	Естественные радионуклиды в природе. Искусственные радионуклиды. Радиационный фон	Радиационный фон. Естественный радиационный фон. Основные природные источники: космическое излучение, радионуклиды в горных породах, почве, подземных водах, внутреннее облучение человека естественными радионуклидами. Технологически измененный естественный радиационный фон (естественные радионуклиды в строительных материалах, минеральных удобрениях, выбросах тепловых электростанций и д). Искусственный радиационный

		фон: медицинское облучение, облучение за счет глобальных выпадений, продуктов испытательных ядерных взрывов, облучение, обусловленное работой предприятий атомной энергетики и промышленности, радиоактивное загрязнение окружающей среды в результате аварий и инцидентов.
3.	Поступление радионуклидов в растения Накопление радионуклидов в организме животных	Поведение радионуклидов в почве. Почва – одно из важнейших звеньев миграции радионуклидов в природных ландшафтах. Природная и техногенная миграция. Основные «движущие силы миграции». Физическая сорбционная способность почв. Биологическая поглотительная способность почв. Коэффициенты накопления для различных элементов, характеризующие их способность накапливаться в почве. Поступление радионуклидов в растения. Пути поступления в растения. Аэральное поступление радионуклидов. Этапы загрязнения древесной растительности. Корневое поступление радионуклидов. Основные параметры почвы, оказывающие влияние на поступление радионуклидов в растения. Накопление радионуклидов в организме животных. Основные пути поступления радионуклидов в организм животных. Радионуклиды, которые дают основной вклад в суммарную активность тела животных. Накопление радионуклидов в организме сельскохозяйственных животных и птиц.
4.	Биологические эффекты, вызванные действием ионизирующих излучений	Ионизация - результат взаимодействия ионизирующих излучений с клетками и тканями. Факторы, определяющие биологическое действие ионизирующего излучения. Внешнее и внутреннее облучение. Типы радиационного поражения у млекопитающих. Пути поступления радионуклидов в организм. Распределение инкорпорированных радионуклидов в организме. Последствия радиационного воздействия. Стохастические и не стохастические эффекты облучения.
5.	Радиопротекторы. Радиационный гормезис	Радиопротекторы. Механизмы действия радиопротекторов. ФУД и ФИД - интегральные показатели противолучевой эффективности радиопротекторов. Классификация радиопротекторов. Требования к радиопротекторам. Радиосенсибилизаторы. Радиационный гормезис. Понятие «малые дозы». Механизм радиационного гормезиса. Актуальность вопроса о действии малых доз на живой организм. Две модели для оценки риска стохастических эффектов ионизирующей радиации в зависимости от дозы облучения.

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Понятие о радиоэкологии как науке	ПЗ	Роль радиоэкологии в научно-техническом прогрессе ядерной технологии и энергетике, обеспечении безопасности человека и окружающей среды.
2.	Естественные радионуклиды в природе. Искусственные радионуклиды. Радиационный фон	ПЗ	Искусственный радиационный фон: медицинское облучение, облучение за счет глобальных выпадений, продуктов испытательных ядерных взрывов, облучение, обусловленное работой предприятий атомной энергетики и промышленности, радиоактивное загрязнение окружающей среды в результате аварий и инцидентов.
3.	Поступление радионуклидов в растения Накопление радионуклидов в организме животных	ПЗ	Поступление радионуклидов в растения. Пути поступления в растения. Аэральное поступление радионуклидов. Этапы загрязнения древесной растительности. Корневое поступление радионуклидов. Основные параметры почвы, оказывающие влияние на поступление радионуклидов в растения. Накопление радионуклидов в организме животных. Основные пути поступления радионуклидов в организм

			животных. Радионуклиды, которые дают основной вклад в суммарную активность тела животных. Накопление радионуклидов в организме сельскохозяйственных животных и птиц.
4.	Биологические эффекты, вызванные действием ионизирующих излучений	ПЗ	Типы радиационного поражения у млекопитающих. Пути поступления радионуклидов в организм. Распределение инкорпорированных радионуклидов в организме. Последствия радиационного воздействия. Стохастические и не стохастические эффекты облучения.
5.	Радиопротекторы. Радиационный гормезис	ПЗ	Радиационный гормезис. Понятие «малые дозы». Механизм радиационного гормезиса. Актуальность вопроса о действии малых доз на живой организм. Две модели для оценки риска стохастических эффектов ионизирующей радиации в зависимости от дозы облучения.

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Понятие о радиоэкологии как науке	Повторение лекционного материала. Подготовка к занятиям семинарского типа
2.	Естественные радионуклиды в природе. Искусственные радионуклиды. Радиационный фон	Повторение лекционного материала. Подготовка к занятиям семинарского типа
3.	Поступление радионуклидов в растения Накопление радионуклидов в организме животных	Повторение лекционного материала. Подготовка к занятиям семинарского типа
4.	Биологические эффекты, вызванные действием ионизирующих излучений	Повторение лекционного материала. Подготовка к занятиям семинарского типа
5.	Радиопротекторы. Радиационный гормезис	Повторение лекционного материала. Подготовка к занятиям семинарского типа

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Понятие о радиоэкологии как науке	Устный опрос. Реферат. Тест
2.	Естественные радионуклиды в природе. Искусственные радионуклиды. Радиационный фон	Устный опрос. Реферат. Тест
3.	Поступление радионуклидов в растения Накопление радионуклидов в организме животных	Устный опрос. Реферат. Тест
4.	Биологические эффекты, вызванные действием ионизирующих излучений	Устный опрос. Реферат. Тест
5.	Радиопротекторы. Радиационный гормезис	Устный опрос. Реферат. Тест

3.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости

Устный опрос

1. Понятие о радиоэкологии как науке. История возникновения и развития радиоэкологии.
2. Естественные радионуклиды в природе. Искусственные радионуклиды. Открытие

искусственных радионуклидов.
3. Радиационный фон. Естественный и искусственный радиационный фон.
4. Радиационные аварии. Крупные радиационные аварии – причины, характеристики и последствия. Международная шкала тяжести радиационных аварий.
5. Радиационная обстановка в России.
6. Радиоактивное загрязнение в результате испытаний ядерного оружия.
7. Миграция радиоактивных веществ в биосфере.
8. Поведение и распределение радионуклидов в природных трофических цепях сухопутных, пресноводных и морских.
9. Количественные характеристики переноса радионуклидов по трофическим цепям.
10. Поведение и распределение радионуклидов в сельскохозяйственных системах и пищевых цепях человека.
11. Моделирование миграции радионуклидов в окружающей среде.
12. Биологическое действие ионизирующих излучений на организм. Характеристики воздействия радиации на живые организмы.
13. Последствия радиационного воздействия: соматические и генетические эффекты.
14. Дискуссия «Действие малых доз радиации. Радиационный гормезис».
15. Радиационный мониторинг. Радиационный контроль Основные принципы нормирования радиационной безопасности.
16. Радиационные заповедники. Причины и цели создания радиационных заповедников.

Исследовательский проект (реферат)

1. Вклад ядерных взрывов в радиоактивное загрязнение окружающей среды.
2. Геологические функции естественного радиационного фона Земли.
3. Радиоактивность оболочек Земли: горных пород, почв, природных вод, атмосферного воздуха.
4. Радиоэкология агрофитоценозов, миграция радионуклидов по трофическим цепям к человеку.
5. Закономерности накопления радионуклидов в биоте.
6. Земная радиация. Естественная эмиссия земной радиоактивности.
7. Ионизирующая радиация как экологический фактор.
8. Исследования Н.В. Тимофеева-Ресовского в области радиационной биогеоценологии.
9. История становления и развития радиационной экологии на Урале.
10. МАГАТЭ и его роль в развитии международного сотрудничества в области мирного использования атомной энергии
11. Миграция радионуклидов на поверхности почвенно-растительного покрова.
12. Накопление радионуклидов пресноводными животными. Роль грунтовых и донных отложений.
13. Онкологическая «цена» тепловой и атомной электроэнергии.
14. Опасность радона и продуктов его распада.
15. Остров Рунит - ядерный полигон и могильник радиоактивных отходов. Влияние на природные экосистемы.
16. Мозаичность радиоактивного загрязнения лесов и сопредельных территорий.
17. Отработанное ядерное топливо: масштабы и проблемы.
18. Поведение в почве основных дозообразующих радионуклидов чернобыльского выброса – цезия-137 и стронция-90.
19. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в атмосфере.
20. Последствия аварии на ЧАЭС для животного и растительного мира.
21. Последствия использования ядерных взрывов в мирных целях.
22. Принципы и методы радиоэкологического нормирования.
23. Проблемы обращения с радиоактивными материалами при выводе из эксплуатации

радиационно-опасных объектов.

24. Проблемы реабилитации радиоактивно загрязненных территорий на Южном Урале.
25. Радиационно-экологические последствия работы атомных электростанций в нормальном и аварийном режимах.
26. Радиационные инциденты на Уиндскейл (Великобритания). Томск- 7 (Россия). Три-Майл-Айленд (США). Чернобыль: причины, оценки, последствия.
27. Радиоактивные отходы при добыче и обогащении урановой руды и производстве ядерного топлива. Влияние на природные сообщества.
28. Радиоактивные отходы: определение и классификация.
29. Радиоактивные провинции. Здоровье и продолжительность жизни населения.
30. Радон в окружающей среде: источники, пути поступления, вклад в формирование дозовых нагрузок.
31. Роль В.И. Вернадского в становлении радиационной экологии
32. Роль лесных экосистем в формировании дозовых нагрузок на население.
33. Состояние гидробионтов в водоемах охладителях АЭС.
34. Технологически увеличенная природная радиация.
35. Тритий в природе. Роль испытаний ядерного оружия на содержание трития в природе.
36. Характеристика наиболее распространенных и токсичных искусственных радионуклидов, их влияние на биоту естественных экосистем.
37. Экологические методы реабилитации загрязненных водоемов, используемых в ядерном топливном цикле.
38. Экосистемные реакции на радиационную деформацию среды.
39. Радиоактивно опасные промышленные отходы, их классификация, способы утилизации.
40. Федеральные программы «Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами». Перспективы развития отрасли по созданию долговременных хранилищ РАО

Мини-тест

1. Ионизирующее излучение, состоящее из ядер гелия, испускаемых при ядерных превращениях. Частицы распространяются на небольшие расстояния: в воздухе - не более 10 см, в живой клетке - до 0,1 мм. Полностью поглощаются листом бумаги.

а) гамма-излучение;
б) бета-излучение;
в) альфа-излучение.

2. Электронное ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях. Частицы распространяются в воздухе до 15 м, в биологические ткани - на глубину до 15 мм, в алюминии - до 5 мм. Одежда человека почти на половину ослабляет их действие.

а) гамма-излучение;
б) альфа-излучение;
в) бета-излучение.

3. Последствия воздействия облучения, сказывающиеся на самом облученном, а не на его потомстве:

а) соматические;
б) генетические.

4. Врожденные уродства, возникающие в результате мутаций, изменения наследственных свойств и других нарушений в половых клеточных структурах облученных людей.

а) соматические;
б) генетические.

5. Цель проведения йодной профилактики:

а) не допустить поражения легких;
б) не допустить поражения щеки;

в) не допустить поражения щитовидной железы.
6. Максимального защитного эффекта при проведении йодной профилактики достигают:
а) при приеме препарата стабильного йода спустя 6 часов после облучения;
б) при приеме препарата стабильного йода спустя 2 часа после облучения;
в) при заблаговременном приеме препарата стабильного йода.
7. Природный радиационный фон слагается:
а) из естественных источников ионизирующих излучений непрерывно облучающих флору и фауну Земли;
б) из космического излучения (оно состоит из заряженных частиц высокой энергии, приходящих из межзвездного пространства и из солнечной галактики), а также ионизирующих излучений от естественных радионуклидов, находящихся в почве, воде, пище и воздухе;
в) из космического излучения и природных радионуклидов, рассеянных в почве, воде, воздухе, строительных и других материалах;
г) первично - из космического излучения, вторично - из естественных радионуклидов рассеянных в почве, воде, воздухе.
8. Что означает коэффициент накопления радионуклидов растениями?
а) отношение сорбированного радионуклида в 1 г почвы к количеству радионуклида, оставшемуся в 1 мл раствора после установления равновесия между раствором и почвой;
б) отношение количества осевших на растения радиоактивных частиц к количеству радионуклида, оставшемуся в 1 мл раствора после установления равновесия между раствором и почвой;
в) период, в течение которого смывается дождем и выдувается ветром 50% активности;
г) отношение содержания радионуклида в единице растительной массы к содержанию его в единице массы почвы или в единице объема раствора;
д) отношение количества осевших на растения радиоактивных частиц к общему их количеству, выпавшему из атмосферы на данную площадь.
9. Как называются химические вещества, повышающие устойчивость организма к действию ионизирующих излучений?
а) радионуклиды;
б) радиопротекторы;
в) ингибиторы;
г) радиоизотопы.
10. Максимальной концентрацией радона в жилой квартире обладают:
а) жилая комната.
б) ванная комната.
в) вода.
г) природный газ.
д) кухня.
11. На каком этаже жилого дома концентрация радона будет максимальна?
а) на первом.
б) на втором.
в) на третьем.
г) на четвертом.
д) на пятом.
12. Назовите источник радиации, который вносит наибольший вклад в естественный фон Земли:
а) солнечная радиация;
б) радон;
в) залежи полезных ископаемых, содержащих радионуклиды;
г) медицина;
д) испытание ядерного оружия;

е) ядерная энергетика;
ж) бытовые приборы.
13. Назовите источник радиации, который вносит наибольший вклад в искусственный фон Земли:
а) солнечная радиация;
б) радон;
в) залежи полезных ископаемых, содержащих радионуклиды;
г) медицина;
д) испытание ядерного оружия;
е) ядерная энергетика;
ж) бытовые приборы.
14. Где накапливается поступивший в организм радиоактивный йод:
а) в печени;
б) в мышцах;
в) в щитовидной железе;
г) в скелете;
д) в почках;
е) нервных клетках.
15. Где накапливается поступивший в организм радиоактивный цезий:
а) в печени;
б) в мышцах;
в) в щитовидной железе;
г) в скелете;
д) в почках;
е) нервных клетках.
16. Где накапливается поступивший в организм радиоактивный стронций:
) в печени;
б) в мышцах;
в) в щитовидной железе;
г) в скелете;
д) в почках;
е) нервных клетках.
17.Время, в течение которого выводится половина вещества, попавшего в организм, называется:
а) периодом полураспада;
б) временем облучения;
в) временем жизни;
г) постоянной распада;
д) периодом полувыведения.
18. Для измерения дозы внешнего облучения используются следующие методы:
а) измерение активности тела на СИЧ;
б) измерение удельной активности воздуха;
в) индивидуальный дозиметрический контроль;
г) контроль радиоактивного загрязнения одежды и кожи;
д) контроль загрязнения почвы населенных пунктов радионуклидами.
19. Основными принципами принятия решений о проведении защитных мероприятий на ранней фазе радиационной аварии являются:
а) принцип нормирования;
б) принцип обоснования;
в) принцип оптимизации;
г) верно а) и б);
д) верно б) и в).

20.Временные допустимые уровни загрязнения радионуклидами пищевых продуктов устанавливаются:
а) органами местного самоуправления;
б) администрацией атомной станции;
в) правительством субъекта Федерации;
г) Государственным комитетом санитарно-эпидемиологического надзора Федерации;
д) Министерством здравоохранения и медицинской промышленности Р.Ф.
21. При острой лучевой болезни клинические изменения обязательно имеют место:
а) в центральной нервной системе;
б) в сердечно-сосудистой системе;
в) в системе органов кроветворения;
г) в пищеварительной системе;
д) в иммунной системе.
22. Клиническим симптомом, наиболее рано возникающим при острой лучевой болезни, является:
а) тошнота и рвота;
б) лейкопения;
в) эритема кожи;
г) выпадение волос;
д) жидкий стул.
23. Наиболее ранним изменением клинического анализа крови при острой лучевой болезни является уменьшение содержания:
а) эритроцитов;
б) лейкоцитов;
в) нейтрофилов;
г) лимфоцитов;
д) тромбоцитов.
24. Единица поглощенной дозы:
а) Грей;
б) Зиверт;
в) Рентген;
г) Кюри;
д) Бэр.
25. Единица активности:
а) Рентген;
б) Грей;
в) Беккерель;
г) Рад;
д) Зиверт.
26.Из перечисленных радионуклидов в настоящее время в организме людей, проживающих в зоне радиоактивного загрязнения, не встречается:
а) йод;
б) цезий;
в) стронций;
г) плутоний.
27.Шахтеры урановых шахт получают наибольшую дозу:
а) на костный мозг;
б) на печень;
в) на легкие;
г) на желудок;
д) на щитовидную железу;
д) радий.

28. Какой из видов излучения не является ионизирующим?
а) бета-излучение;
б) альфа-излучение;
в) гамма-излучение;
г) УФ-излучение;
д) нейтронное излучение.
29. Повреждение каких молекулярных структур является наиболее биологически значимым при облучении?
а) ДНК;
б) нуклеопротеидов;
в) белка;
г) липидов;
д) углеводов.
30. Что является мерой радиочувсивительности клеток при разных видах излучения?
а) D q;
б) Dn;
в) D_{37};
д) LD_{50}.
31.К редкоионизирующим видам излучения относят:
а) протоны;
б) альфа-частицы;
в) нейтроны;
г) «тяжелые» частицы;
д) рентгеновское излучение.
32.К детерминированным отдаленным последствиям облучения относят:
а) ОЛБ;
б) ХЛБ;
в) общесоматические отдаленные последствия облучения;
г) генетические эффекты;
д) неопластические эффекты облучения.
33.Назовите основные пути поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных:
а) с кормом, водой, воздухом, поврежденную кожу;
б) через желудок, ингаляции, инъекции;
в) орально, аэрально, накожно.
34.Что **не** относится к отдаленным последствиям облучения:
а) канцерогенез;
б) сокращение продолжительности жизни;
в) нарушения эмбриогенеза;
г) хроническая лучевая болезнь;
д) лучевая катаракта.
35.Согласно какой концепции предельно допустимая доза (ППД) – это максимальная индивидуальная эффективная годовая доза хронического облучения организма, воздействие которой в течение 50 лет не вызовет в состоянии здоровья персонала неблагоприятных изменений:
а) концепции нулевого риска;
б) беспороговой концепции;
в) концепции приемлемого риска.
36.Для оценки генетической опасности ионизирующих излучений принято использовать понятие удваивающей дозы, которая для человеческой популяции равна:
а) 1 Гр;
б) 0,5 Гр;

в) 2 Гр.
37.Радиационный гормезис - это:
а) понятие положительного стимулирующего влияния малых доз ионизирующего излучения;
б) негативное влияние малых доз ионизирующего излучения на живые организмы;
в) нежелательные эффекты, возникающие в организме после облучения.
38.Что характерно для физической стадии действия ионизирующего излучения на организм?
а) ионизация и возбуждение атомов и молекул;
б) миграция энергии по молекуле и образование свободных радикалов;
в) образование свободных радикалов;
г) химические реакции, приводящие к структурным изменениям молекул;
д) образование органических радикалов.
39.Что характерно для физико-химической стадии действия ионизирующего излучения на организм?
а) ионизация и возбуждение атомов и молекул;
б) миграция энергии по молекуле и образование свободных радикалов;
в) образование свободных радикалов;
г) химические реакции, приводящие к структурным изменениям молекул;
д) образование органических радикалов
40.К детерминированным эффектам облучения относят эффекты, проявление и степень тяжести которых определяются:
а) порогом и величиной дозы излучения;
б) видом излучения;
в) временем проявления клинических симптомов;
г) мощностью дозы излучения;
д) физиологическими особенностями организма.

Ключ к контрольному тесту по радиобиологии

1	В	21	В
2	В	22	А
3	А	23	Г
4	Б	24	А
5	В	25	В
6	В	26	Б
7	Б	27	В
8	Г	28	Г
9	Б	29	А
10	Б	30	Д
11	А	31	Б

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся

не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Творческое задание

Эссе – это небольшая по объему письменная работа, сочетающая свободные, субъективные рассуждения по определенной теме с элементами научного анализа. Текст должен быть легко читаем, но необходимо избегать нарочито разговорного стиля, сленга, шаблонных фраз. Объем эссе составляет примерно 2 – 2,5 стр. 12 шрифтом с одинарным интервалом (без учета титульного листа).

Критерии оценивания – оценка учитывает соблюдение жанровой специфики эссе, наличие логической структуры построения текста, наличие авторской позиции, ее научность и связь с современным пониманием вопроса, адекватность аргументов, стиль изложения, оформление работы. Следует помнить, что прямое заимствование (без оформления цитат) текста из Интернета или электронной библиотеки недопустимо.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; адекватность аргументов при обосновании личной позиции, стиль изложения.

Оценка *«хорошо»* ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); но не прослеживается наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; не достаточно аргументов при обосновании личной позиции.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение), но не прослеживаются четкие выводы, нарушается стиль изложения.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если не выполнены никакие требования.

Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями)

Обучающийся должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи могут решаться устно и/или письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

Критерии оценивания – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

Деловая игра

Необходимо разбиться на несколько команд, которые должны поочередно высказать свое мнение по каждому из заданных вопросов. Мнение высказывающейся команды засчитывается, если противоположная команда не опровергнет его контраргументами. Команда, чье мнение засчитано как верное (не получило убедительных контраргументов от противоположных команд), получает один балл. Команда, опровергнувшая мнение противоположной команды своими контраргументами, также получает один балл. Побеждает команда, получившая максимальное количество баллов.

Ролевая игра как правило имеет фабулу (ситуацию, казус), распределяются роли, подготовка осуществляется за 2-3 недели до проведения игры.

Критерии оценивания – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, выполнения всех критериев.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

Исследовательский проект (реферат)

Исследовательский проект – проект, структура которого приближена к формату научного исследования и содержит доказательство актуальности избранной темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, историографии, обобщение результатов, выводы.

Результаты выполнения исследовательского проекта оформляется в виде реферата.

Критерии оценивания - поскольку структура исследовательского проекта максимально приближена к формату научного исследования, то при выставлении учитывается доказательство актуальности темы исследования, определение научной проблемы, объекта и предмета исследования, целей и задач, источников, методов исследования, выдвижение гипотезы, обобщение результатов и формулирование выводов, обозначение перспектив дальнейшего исследования.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию,

выполнены

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Информационный проект (доклад с презентацией)

Информационный проект – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации).

Информационный проект отличается от исследовательского проекта, поскольку представляет собой такую форму учебно-познавательной деятельности, которая отличается ярко выраженной эвристической направленностью.

Критерии оценивания - при выставлении оценки учитывается самостоятельный поиск, отбор и систематизация информации, раскрытие вопроса (проблемы), ознакомление студенческой аудитории с этой информацией (представление информации), ее анализ и обобщение, оформление, полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда обучающийся полностью раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 5 профессиональных терминов, широко использует информационные технологии, ошибки в информации отсутствуют, дает полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 2 профессиональных терминов, достаточно использует информационные технологии, допускает не более 2 ошибок в изложении материала, дает полные или частично полные ответы на вопросы аудитории.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся, раскрывает вопрос (проблему) не полностью, представляет информацию не систематизировано и не совсем последовательно, использует 1-2 профессиональных термина, использует информационные технологии, допускает 3-4 ошибки в изложении материала, отвечает только на элементарные вопросы аудитории без пояснений.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если вопрос не раскрыт, представленная информация логически не связана, не используются профессиональные термины, допускает более 4 ошибок в изложении материала, не отвечает на вопросы аудитории.

Дискуссионные процедуры

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции являются средствами, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Задание дается заранее, определяется круг вопросов для обсуждения, группы участников этого обсуждения.

Дискуссионные процедуры могут быть использованы для того, чтобы студенты:

–лучше поняли усвояемый материал на фоне разнообразных позиций и мнений, не обязательно достигая общего мнения;

– смогли постичь смысл изучаемого материала, который иногда чувствуют интуитивно, но не могут высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию;

– смогли согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

Критерии оценивания – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых

целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда все требования выполнены в полном объеме.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю).

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос

Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

Контрольная работа

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.

	Владеет:	- обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для устных ответов (варианты теста)

1. Классификация экологии. Взаимодействие экологии с другими науками.
2. Роль природы в жизни человека и общества.
3. Воздействие человека на природу на разных этапах развития общества.
4. Глобальные экологические проблемы человечества.
5. Проблемы окружающей среды на современном этапе.
6. Экологическая обстановка в Уральском регионе.
7. Уровни организации живой материи: от генов до экосистем. Принцип эмерджентности.
8. Экологические факторы среды. Три группы экологических факторов (абиотические, биотические, антропогенные).
9. Понятие о лимитирующем факторе. Закон минимума Ю. Либиха. Предел толерантности.
10. Свет как экологический фактор. Роль продолжительности освещения. Фотопериод.
11. Ионизирующее излучение как экологический фактор.
12. Биотические экологические факторы. Взаимоотношения между организмами.
13. Межвидовые связи в экосистемах. Хищничество, растительноядность и паразитизм.
14. Межвидовые связи в экосистемах. Комменсализм и мутуализм.
15. Межвидовые связи в экосистемах. Конкуренция и сосуществование. Антибиоз.
16. Антропогенный стресс и токсические отходы как лимитирующий фактор.
17. Понятие экосистемы. Структура экосистемы.
18. Сообщество. Группы организмов (продуценты, консументы, редуценты) и их взаимосвязи в сообществе.
19. Динамика экосистем. Экологические сукцессии. Их причины и механизмы. Понятие о сукцессионной серии.
20. Понятие о биогеоценозе. Термины биогеоценоз (В.Н.Сукачёв) и экосистема (А.Тэнсли) – сходство и различия.
21. Агроэкосистемы, их характеристика.
22. Популяция, ее основные характеристики.
23. Агрегация, изоляция и территориальность, их значение для выживания видов.
24. Среда обитания. Основные среды обитания. Приспособленность живых организмов к среде обитания.
25. Адаптация. Виды адаптаций. Относительный характер приспособлений.
26. Биогеографические закономерности.
27. Поток энергии и круговорот питательных веществ. Классификация организмов по главным источникам энергии и углерода, которые они используют.
28. Биогенные круговороты.
29. Пищевые цепи, трофические уровни. Экологические пирамиды. Виды экологических пирамид. Пирамиды биомассы и их особенности в различных экосистемах.
30. Учение В.П. Вернадского о биосфере. Компоненты биосферы.
31. Современные представления о ноосфере.
32. Законы Б. Коммонера.
33. Экологический мониторинг. Виды экологического мониторинга.
34. Промышленное производство и его воздействие на окружающую среду
35. Классификация загрязнений. Загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы. Источники и последствия загрязнений.
36. Факторы окружающей среды, оказывающие влияние на здоровье человека.
37. Контроль и надзор за состоянием окружающей среды. Санитарно-гигиенические нормативы содержания загрязняющих веществ в воздухе воде и почве (ПДК, ПДВ, ПДУ и др.)

38. Экологический кодекс России. Российское законодательство и экология. Экологическое право.
39. Проблема утилизации и переработки промышленных отходов.
40. Основные направления охраны окружающей среды от промышленных выбросов.
41. Защита атмосферы от промышленных загрязнителей
42. Преимущества и недостатки разных типов электростанций с точки зрения их влияния на окружающую среду.
43. Классификация природных ресурсов. Рациональное и нерациональное природопользование.
44. Экозащитная техника и технологии.

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (тест)

Предлагаемое количество заданий	20
Последовательность выборки	Определена по разделам
Критерии оценки	- правильный ответ на вопрос
«5» если	правильно выполнено 90-100% тестовых заданий
«4» если	правильно выполнено 70-89% тестовых заданий
«3» если	правильно выполнено 50-69% тестовых заданий

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2 вопроса
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	- требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминологии

Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	- выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою

	точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные учебные издания

1. Бекман, И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия : учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07879-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513457.
2. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10644-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516513.
3. Оробец, В.А. Радиоэкология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Оробец, О.А. Рыбальченко. - Ставрополь: АГРУС, 2007. - 204 с. - ISBN 978-5-9596-0403-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/514575. – Режим доступа: по подписке.

4.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт») [Электронный ресурс]. – URL: https://urait.ru/.
2. Электронно-библиотечная система ZNANIUM [Электронный ресурс]. – URL: https://znanium.com/.
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/.
4. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: http://elibrary.ru/.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: http://cyberleninka.ru/.
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: http://window.edu.ru/.
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: http://fcior.edu.ru/.

4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: http://dic.academic.ru.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – URL: http://ivo.garant.ru/.

4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.
3. Программное обеспечение отечественного производства: справочно-правовая система «Гарант» (Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»), образовательная платформа ЮРАЙТ (Электронная библиотечная система «ЭБС

ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт»)), электронно-библиотечная система ZNANIUM, электронная библиотечная система «Консультант студента».

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*	**Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения**
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева и к ЭБС.

* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.