

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Физико-технологический институт
Кафедра экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
С.Т. Князев
«22» 10/ 2018 г.

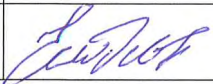


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
**НОРМАТИВНОЕ, МЕТОДИЧЕСКОЕ И ПРИБОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ**

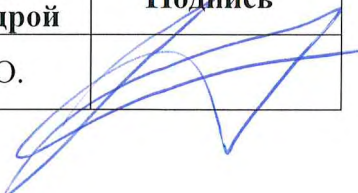
Рекомендовано учебно-методическим советом Физико-технологического института
для направлений подготовки и специальностей:

Код ОП	Направление/ Специальность	Направленность (про- филь) программы маги- стратуры/ специализации	Номер учебного плана	Код дисци- плины по учебному плану
14.05.04/02.01	Электроника и авто- матика физических установок	Электроника и автоматика физических установок	5181	Б1.62.2

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:


№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Екидин А.А.	к.ф.-м.н.	доцент	Экспериментальной физики	

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедр:

	Наименование кафедры	Дата	ФИО заведующего кафедрой	Подпись
1	Кафедра экспериментальной физики (кафедра читающая и выпускающая)	22.09.18 18	Иванов В.Ю.	

Рекомендовано учебно-методическим советом физико-технологического института

Начальник отдела проектирования образовательных программ и организации учебного процесса


Р.Х Токарева

Председатель учебно-методического совета ФТИ
Протокол № 2 от 12.10.2018


С.В. Никифоров

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «НОРМАТИВНОЕ, МЕТОДИЧЕСКОЕ И ПРИБОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
14.05.04	Электроника и автоматика физических установок	11 августа 2016 г.	№ 1014-дсп

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

общекультурные компетенции (ОК) в соответствии с ФГОС:

- способность действовать в соответствии с Конституцией Российской Федерации, исполнять свой гражданский и профессиональный долг, руководствуясь принципами законности и патриотизма (ОК-1);
- способность к работе в многонациональном коллективе, к трудовой кооперации, к формированию в качестве руководителя подразделения целей его деятельности, к принятию организационно-управленческих решений в ситуациях риска и способностью нести за них ответственность, а также применять методы конструктивного разрешения конфликтных ситуаций (ОК-6);
- способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развивать социальные и профессиональные компетенции, изменять вид и характер своей профессиональной деятельности (ОК-10);

общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО:

- способность применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач (ОПК-2);
- способность применять достижения современных коммуникационных и информационных технологий для поиска и обработки больших объёмов информации по профилю деятельности (ОПК-4);
- способность применять методы научно-исследовательской и практической деятельности (ОПК-5);
- способность использовать основные методы защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-7);
- ОПК-8 – способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования безопасности и защиты государственной тайны.

профессиональные компетенции (ПК) в соответствии с ФГОС:

в организационно-технической деятельности:

- способность организовывать работу коллектива, находить и принимать управленческие решения в сфере профессиональной деятельности (ПК-8);
- способность проводить анализ и оценку обстановки для принятия решения в случае возникновения аварийных ситуаций (ПК-12);
- способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования (ПК-14);
- способность формировать комплекс мер для обеспечения сохранности и безопасной эксплуатации (ПК-17);

в проектно-конструкторской деятельности:

- способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, устройств, способность к сбору и анализу информации для выбора и обоснования вариантов научно-технических и организационных решений (ПК-19);
- способность применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании с учетом требований безопасности и других нормативных документов (ПК-20);

в научно-исследовательской деятельности:

- способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности (ПК-22).
- способность разрабатывать научно-техническую документацию, осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ (ПК-25).

дополнительные профессиональные компетенции (ДПК), согласованные с работодателями:

- способность к оценке инновационного потенциала новой продукции (ПКД-5).

1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать

- систему организации группового и индивидуального радиационного контроля на рабочем месте;
- основные принципы организации обращения с радиоактивными отходами;
- модели, описывающие процессы миграции радионуклидов в окружающей среде;
- методы расчетов вероятности потенциального облучения;
- принципы обеспечения ядерной безопасности при работе с делящимися материалами

Уметь

- обосновать программу радиационного мониторинга на рабочем месте и индивидуального радиационного мониторинга;
- пользоваться современными методами расчетов миграции радионуклидов при их выбросе в атмосферу или выпадениях на поверхность почвы.
- рассчитывать дозовые нагрузки на человека и объекты окружающей среды, находящихся в полях ионизирующих излучений или при радиоактивном загрязнении территории.

Владеть

- опытом проведения дозиметрических и радиометрических расчетов.

1.3. Место дисциплины- в структуре образовательной программы

1. Пререквизиты	Введение в профессиональную деятельность. Иностранный язык. Правоведение. Производственный менеджмент. Ядерная физика. Прикладная ядерная физика. Теоретические основы устройства физических установок. Физические установки с источниками ионизирующих излучений.
2. Коррективы*	Радиационное воздействие ионизирующих излучений на электронные компоненты, приборы и комплексы. Основы обеспечения безопасности физических установок. Диагностика и устранение отказов физических установок. Методы и средства обнаружения делящихся материалов. Безопасность жизнедеятельности.
3. Постреквизиты*	Итоговая государственная аттестация

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины (по очной форме обучения)

Виды учебной работы, формы контроля	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
	Всего, час.	В т.ч. контактная работа (час.)	9
Аудиторные занятия, час.	68	68	68
Лекции, час.	34	34	34
Практические занятия, час.			
Лабораторные работы, час.	34	34	34
Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.	22	10,2	22
Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен, 18
Общая трудоемкость по учебному плану, час.	108	80,53	108
Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.	3		3

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Целью дисциплины является изучение нормативных, организационных и технических основ обеспечения радиационной безопасности: нормативно-правовых актов Российской Федерации и МАГАТЭ в области использования атомной энергии, общих принципов радиационной защиты персонала, принципов контроля нормального профессионального облучения, профессионального облучения и облучения населения от природных источников, принципов организации работ при аварийных и чрезвычайных ситуациях, организации системы радиационного мониторинга на рабочем месте, международных принципов обращения с радиоактивными отходами. Основная задача данного курса – дать нормативно-техническое обоснование использования специальных организационных, технических и медицинских мер обеспечения радиационной безопасности. Задачей преподавания дисциплины является приобретение студентами знаний и практических навыков, необходимых для самостоятельной работы в различных отраслях народного хозяйства, в которых используются источники ионизирующих излучений.

Предметом дисциплины являются физические величины, определяющие последствия воздействия излучений на объекты живой и неживой природы, методы и средства измерений.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разделов и тем	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Введение.	Цели и задачи дисциплины.
Р2	Нормативно-правовые акты российской федерации в области использования атомной энергии	<p>Принципы формирования законодательно-правовой базы природопользования. Концепция устойчивого развития. Общепринятые принципы и нормы международного права.</p> <p>Конституция РФ. Законы РФ: «Об охране окружающей природной среды», "Об использовании атомной энергии", "О радиационной безопасности населения", "Закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения", «Закон об обращении с РАО». Правовое регулирование обращения с радиоактивными отходами на международном уровне. Перспективы развития нормативно-правовой базы. Подзаконные акты, направленные на обеспечение радиационной безопасности</p>
Р3	Общие принципы радиационной защиты персонала	<p>Общие аспекты профессионального облучения. Первичная цель радиологической защиты. Профессиональное облучение. Практическая деятельность. Вмешательство. Нормальное облучение. Потенциальное облучение. Радиационная безопасность и радиологическая защита.</p> <p>Понятие профессионального облучения. Источник излучения техногенный Облучение производственное. Техногенно-усиленный источник природного происхождения (ТУИПП). Источник излучения техногенный. Принципы освобождения практической деятельности и источников ИИ от контроля.</p> <p>Практическая деятельность. Принципы организации и проведения практической деятельности. Принцип оправданности. Принцип оптимизации. Граничные дозы (МКРЗ) и контрольные уровни (НРБ). Граничные риски. Принцип нормирования. Пределы по эффективной и эквивалентной дозе. Ситуации облучения (планируемое, существующее аварийное). Организация радиологической защиты в соответствии с требованиями Публикации 103 МКРЗ.</p> <p>Вмешательство. Принципы организации и проведения. Принцип оправданности. Принцип оптимизации. Уровни вмешательства и уровни действия.</p>
Р4	Контроль нормального профессионального облучения	<p>Общие положения</p> <p>Общие принципы радиационной защиты персонала в соответствии с требованиями Публикации 75 МКРЗ. Обозначение зон. Контролируемая зона и зона наблюдения (МКРЗ). Зона санитарно-защитная (СЗЗ), зона контролируемая, зоны наблюдения (НРБ-99/09).</p> <p>Инженерные методы контроля. Цель инженерных методов контроля. Основные средства инженерных методов контроля.</p> <p>Эксплуатационный регламент (Правила выполнения работ)</p>

		<p>Индивидуальная защитная одежда и оборудование. Требования к использованию индивидуальных средств защиты.</p> <p>Профессиональное облучение женщин. Различия в подходах, рекомендованных МКРЗ и НРБ-99/09.</p> <p>Измерения и проведение проверок</p>
P5	Потенциальное облучение	<p>Общие положения. Оптимизации потенциального облучения. Вероятности получения доз облучения и ущерб, возникающий при их получении. Технические принципы, необходимые для обеспечения защиты в контексте потенциального облучения. Анализ дерева событий.</p> <p>Анализ реальных примеров оценки потенциального облучения (гамма-дефектоскопия и электронный ускоритель)</p> <p>Разбор реальных аварийных ситуаций, приведших к облучению персонала (гамма-дефектоскопия, ускорители электронов, инциденты с самопроизвольными цепными реакциями)</p> <p>Основные причины аварий.</p> <p>Методы обеспечения ядерной безопасности при работе с делящимися материалами в различных агрегатных состояниях (растворы, изделия, критические сборки). Использование эффекта подкритичного размножения для обеспечения ядерной безопасности.</p> <p>Сочетание защиты от нормального и потенциального облучения.</p>
P6	Контроль профессионального облучения и облучения населения от природных источников	<p>Общие положения профессионального облучения. Определение видов облучения в основном не поддающихся контролю.</p> <p>Радон на рабочих местах. Переход от экспозиции к эффективной дозе. Условный дозовый переход.</p> <p>Материалы с повышенным содержанием природных радионуклидов</p> <p>Космическое излучение в реактивных самолетах</p> <p>Подход к радиационной защите от природных источников в жилищах. Уровни вмешательства и уровни действия.</p>
P7	Аварийные и чрезвычайные ситуации	<p>Контроль профессионального облучения. Категории условий работы в связи с действиями, которые могут потребоваться вследствие аварии, воздействующей на население.</p> <p>Глава 1 Работы, непосредственно не связанные с аварией.</p> <p>Увеличение радиационных нагрузок на персонал при отдельных видах рутинных рабочих операций на загрязненных территориях.</p> <p>Планирование и тренировки. Система радиационного контроля при аварийных и чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Применение принципов радиологической защиты к отдельным лицам из состава населения. Каналы облучения и защитные меры. Основные защитные меры: укрытие, введение стабильного изотопа йода, эвакуация, переселение и контроль пищевых продуктов. Эффективность защитных мер. Оценка риска, предотвращенного проведе-</p>

		<p>нием защитных мероприятий. Критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде радиационных аварий. Оценка отдаленных последствий радиационных аварий.</p>
P8	<p>Организация системы радиационного мониторинга на рабочем месте</p>	<p>Основные положения Типы мониторинга. Рутинный мониторинг. Целе-ориентированный мониторинг. Специальный мониторинг. Мониторинг на рабочем месте. Индивидуальный мониторинг. Мониторинг внешнего облучения на рабочем месте. Рутинный мониторинг. Целе-ориентированный мониторинг Мониторинг поверхностного загрязнения на рабочем месте Мониторинг загрязнения воздуха рабочей зоны. Сигнальный мониторинг. Площадный отбор проб. Представительный отбор проб. Оценка поступления радионуклидов в организм по данным мониторинга загрязнения воздуха рабочей зоны. Индивидуальный мониторинг внешнего облучения. Требования к выбору типов детектора и их ношению. Индивидуальный мониторинг внутреннего облучения. Методы определения содержания радионуклидов в организме работника. Оценка поступления по данным мониторинга внутреннего облучения. Индивидуальный мониторинг загрязнения кожи Применение контрольных уровней при радиационном мониторинге на рабочем месте. Уровни регистрации. Уровни исследования Оценка индивидуальной дозы. Ведение записей. Хранение и уничтожение записей. Точность. Источники неопределенностей при проведении радиационного мониторинга.</p>
P9	<p>Обращение с радиоактивными отходами</p>	<p>Общие сведения. Классификация РАО. Цель обращения с радиоактивными отходами.. Основопологающие принципы обращения с радиоактивными отходами Национальная правовая основа для целей обращения с радиоактивными отходами Ответственность, связанная с обращением с радиоактивными отходами. Обязанности государства, регулирующего органа и производителей отходов и операторов установок по обращению с радиоактивными отходами Основные стадии обращения с радиоактивными отходами. Предварительная обработка отходов, обработка радиоактивных отходов Кондиционирование радиоактивных отходов (цементирование и битумирование среднеактивных отходов и остекловывание жидких радиоактивных отходов высокого уровня), захоронение. Природные и искусственные барьеры при захоронении РАО. Обращение с материалами и изделиями, загрязненными или содержащими радионуклиды.</p>
P10	<p>Расcеяние радиоактивных выбросов в атмосфере и рас-</p>	<p>Метеорологические термины и определения. Турбулентная диффузия и ветровой перенос. Влияние градиента температуры на вертикальное перемещение объема</p>

	чет радиационного воздействия от газоаэрозольных выбросов	<p>воздуха. Категории устойчивости атмосферы по Пасквиллу-Гифорду. Метод ее определения.</p> <p>Рассеяние радиоактивных примесей. Условия выброса. Аэродинамическая тень. Выбросы из высоких труб. Гауссова модель рассеяния примеси в атмосфере. Определенные коэффициенты дисперсии σ_y и σ_z.</p> <p>Изменение содержания примеси в облаке и выпадение на поверхность земли. Истощение облака выброса. Сухое и мокрое осаждение примеси и облака выброса.</p> <p>Расчет дозы излучения от выбросов радионуклидов в атмосферу.</p>
P11	Стандартные прикладные программы для расчета радиационных нагрузок на персонал и население при выбросах радионуклидов в окружающую среду, поверхностном загрязнении территории и зданий, повторном использовании загрязненного металла	<p>CAP-88, HOTSPOT 2.7</p> <p>RESRAD, RESRAD-BUILD, RESRAD-RECYCLE.</p>

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ (по очной форме обучения)

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения

Таблица 3.1.

Семестр обучения: 9

Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины			Аудиторная нагрузка (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																																
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)	Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям (час.)																
							Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Всего (час)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-кон-	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка		Расчетно-графическая ра-	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет* (при наличии экза-	Зачет* (дифференцированный	Экзамен*											
P1	Введение.	1	1	1																																			
P2	Нормативно-правовые акты российской федерации в области использования атомной энергии	2,5	2	2			0,5	0,5	0,5																														
P3	Общие принципы радиационной защиты персонала	3,6	3	3			0,6	0,6	0,6																														
P4	Контроль нормального профессионального облучения	4,8	4	4			0,8	0,8	0,8																														
P5	Потенциальное облучение	4,8	4	4			0,8	0,8	0,8																														
P6	Контроль профессионального облучения и облучения населения от природных источников	17,0	12	4		8	5	3	0,8								2,2	2	1																				
P7	Аварийные и чрезвычайные ситуации	15,0	12	4		8	3	3	0,8								2,2																						
P8	Организация системы радиационного мониторинга на рабочем месте	6,8	4	4			2,8	0,8	0,8									2	1																				
P9	Обращение с радиоактивными отходами	2,4	2	2			0,4	0,4	0,4																														

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P6	1	Оценка радиационной нагрузки на население от выбросов радионуклидов в атмосферу в острый период радиационной аварии. Нормативные, организационные и технические меры защиты населения	8
P7	2	Расчет радиационной нагрузки на население в результате штатной деятельности предприятий ядерного топливного цикла. Оценка соответствия нормативным требованиям, расчет санитарно-защитной зоны	8
P10	3	Расчет радиационной нагрузки на население за счет облучения радоном при его миграции из почвы и строительных материалов. Анализ соответствия требованиям НРБ, ОСПОРБ и рекомендациям МКРЗ	9
P11	4	Оценка радиационной нагрузки на население при радиоактивном загрязнении территории в отдаленный период радиационной аварии. Анализ соответствия требованиям НРБ, ОСПОРБ и рекомендациям МКРЗ	9
Всего			34

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Решение комплексных задач по расчету доз облучения при использовании источников ионизирующего излучения для различных ситуаций нормального и аварийного характера (предприятия ЯТЦ, медицинские учреждения, радиоактивное загрязнение окружающей среды и др.).

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрено

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

не предусмотрено

4.3.6. Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)

не предусмотрено

4.3.7. *Примерный перечень тем контрольных работ*

не предусмотрено

4.3.8. *Примерная тематика коллоквиумов*

не предусмотрено

5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич. семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. раб.	Расчетная работа (программный проект)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работа)	Контрольная работа	Коллоквиум
P1-P11	Методы активного обучения												
	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)	+											
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+											
	Командная работа			+									

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – 1

В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены — не предусмотрено

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. =0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	9 сем., 1-8 нед.	30
Активная работа на занятиях	9 сем., 1-8 нед.	10
Выполнение домашних работ	9 сем., 1-16 нед.	30
Минитест	9 сем., 1-12 нед.	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек лек. =0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром. лек. =0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. =0;		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

7.1.2 Дополнительная литература

- 1 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)
Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902214068>
- 2 Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. М.: Энергоатомиздат, 1999. 516 с. 28 экз
- 3 Периодические научные журналы (Атомная энергия, АНРИ, и др.). Читальный зал научной технической литературы (Мира, 19, к.Б-301) .
- 4 Рекомендации Международной комиссии по радиационной защите от 1997 года Публикация 75 МКРЗ. Екатеринбург, 1999.
- 5 Глоссарий по радиационной безопасности. Safety series No 76. МАГАТЭ. Вена. 1986.
- 6 Гусев Н.Г., Беляев В.А. Радиоактивные выбросы в биосфере. М.: Энергоатомиздат. 1986.
- 7 Критерии вмешательства в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации. Серия изданий по безопасности № 109. МАГАТЭ. Вена. 1998.
- 8 Принципы обращения с радиоактивными отходами. Серия изданий по безопасности № 111-Ф. МАГАТЭ. Вена. 1996.
- 9 Романов Г.Н. Ликвидация последствий радиационных аварий. Справочное руководство. М.: ИздАТ. 1993.

7.1.3. Методические разработки

1. Электронные сборники тестовых вопросов формате PDF
2. Мультимедийный УМК “Дозиметрия и радиационная безопасность” на CD.

7.2. Программное обеспечение

1. Программный пакет CAP-88,
2. Программные пакеты RESRAD, RESRAD-BUILD, RESRAD-RECYCLE.
3. ПРОГРАММА HOTSPOT 2.7.

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека
Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет»
Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
3. Российская национальная библиотека
Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Публичная электронная библиотека
Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека нормативно-технической литературы
Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>
6. Электронная библиотека нормативно-технической документации
Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
7. Библиотека В. Г. Белинского
Режим доступа: <http://book.uraic.ru>
8. База и Генератор Образовательных Ресурсов
Режим доступа <http://bigor.bmstu.ru/>

7.4. Электронные образовательные ресурсы

Портал информационно-образовательных ресурсов: <http://study.urfu.ru>
Зональная научная библиотека УрФУ Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>

7.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации для студента

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– к тек.прак.=0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям- нет, Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– к пром.прак. =0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – к лаб. =0,4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	9 сем., 9-17нед	40
<i>Защита отчетов по выполненным лабораторным работам</i>	9 сем., 9-17нед	30
<i>Выполнение домашних работ</i>	9 сем., 9-17нед	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям– к тек.лаб.=1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям–нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям– к пром.лаб. =0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Курсовая работа не предусмотрена

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 9	1

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1.Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Рекомендации Международной комиссии по радиационной защите от 2007 года Публикация 103 МКРЗ. Москва, 2009. <https://docplayer.ru/28670719-Rekomendacii-2007-goda-mezhdunarodnoy-komissii-po-radiacionnoy-zashchite.htm>.
2. Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности. Промежуточное издание МАГАТЭ, Вена, 2011. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_171690.pdf
3. Основные принципы безопасности атомных электростанций 75-INSAG-3 Rev. 1 INSAG-12. https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/P082_scr.pdf.
4. Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов. МАГАТЭ, STI/PUB/1225, Вена, 2005. https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/P1570r_web.pdf.
5. *Технологические и организационные аспекты обращения с радиоактивными отходами МАГАТЭ, IAEA-TCS-27 ISSN 1018–5518 Вена, 2005.* Бетенеков, Н.Д. Радиозокологический мониторинг : учебное пособие / Н.Д. Бетенеков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. Ю.В. Егоров. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 210 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1309-9 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275732>
7. Пронкин, Н.С. Обеспечение безопасности обращения с радиоактивными отходами предприятий ядерного топливного цикла : учебное пособие / Н.С. Пронкин. - Москва : Логос, 2012. - 419 с. - ISBN 978-5-98704-599-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233787>
8. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09. Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/document/902170553> .

7.1.2 Дополнительная литература

- 1 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)
Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902214068>
- 2 Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. М.: Энергоатомиздат. 1991.
1991 – 12 экз. .+1987 – 16 экз
- 3 Рекомендации Международной комиссии по радиологической защите 1990 года. Публикация 60 МКРЗ. Пределы годового поступления радионуклидов в организм работающих, основанные на рекомендациях 1990 года. Ч.1; Публикация МКРЗ 61. М.: Энергоатомиздат, 1994.
<https://docplayer.ru/46528734-Rekomendacii-mezhdunarodnoy-komissii-po-radiologicheskoy-zashchite-1990-goda.html>
- 4 Глоссарий по радиационной безопасности. SafetyseriesNo 76. МАГАТЭ. Вена. 1986.
<https://documents.tips/documents/-www-publicaeorgmtcdpublicationspdfiaeasafetyglossary2007pdf.html>
- 5 Принципы обращения с радиоактивными отходами. Серия изданий по безопасности № 111-F. МАГАТЭ. Вена. 1996. https://gnsn.iaea.org/Superseded%20Safety%20Standards/Safety_Series_111-F_1995_Pub989r_scr.pdf

7.1.3. Методические разработки

1. Электронные сборники тестовых вопросов формате PDF
2. Мультимедийный УМК “Дозиметрия и радиационная безопасность” на CD.

7.2. Программное обеспечение

1. Программный пакет CAP-88,
2. Программные пакеты RESRAD, RESRAD-BUILD, RESRAD-RECYCLE.
3. ПРОГРАММА HOTSPOT 2.7.

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека
Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет»
Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
3. Российская национальная библиотека
Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Публичная электронная библиотека
Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека нормативно-технической литературы
Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>
6. Электронная библиотека нормативно-технической документации
Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
7. Библиотека В. Г. Белинского
Режим доступа: <http://book.uraic.ru>
8. База и Генератор Образовательных Ресурсов
Режим доступа <http://bigor.bmstu.ru/>

7.4. Электронные образовательные ресурсы

Портал информационно-образовательных ресурсов: <http://study.urfu.ru>
Зональная научная библиотека УрФУ Режим доступа:<http://lib.urfu.ru>

7.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации для студента

- Обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;
- Подготовка и активная работа на лабораторных занятиях.

Подготовка к лабораторным занятиям, выполняемая в часы самостоятельной работы, включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, материалов методических указаний, выполнение домашних заданий к очередной лабораторной работе. К выполнению лабораторной работы студент допускается только при наличии необходимых расчетов, сдачи теоретического коллоквиума и наличии отчета по предыдущей лабораторной работе.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)

Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
----------------------------	---	---	---

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Тестирование в рамках НТК не проводится.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий *не предусмотрено*

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий *не предусмотрено*

8.3.3. Примерные контрольные кейсы *не предусмотрено*

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета *не предусмотрено*

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Законодательные основы использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения. Законы об атомной энергии и радиационной безопасности.
2. Понятие предотвращенной дозы. Область использования данного понятия.
3. Методы контроля нормального профессионального облучения.
4. Уровни: вмешательства, действия, регистрации и исследования. Область их применения.
5. Практическая деятельность и вмешательство. Принципы их осуществления. Примеры применения данных принципов.
6. Характеризация радиоактивных отходов на различных этапах обращения с РАО.
7. Граничные значения доз и рисков (контрольных уровней). Пределы дозы. Цель и принципы их введения.
8. Меры снижения облучения населения в промежуточной и отдаленной фазах радиационной аварии с загрязнением территории радионуклидами.
9. Типы ситуаций облучения в соответствии с Публикацией 103 МКРЗ. Отличие от предыдущей концепции Публикации 60 МКРЗ.
10. Обозначение зон при практической деятельности. Контролируемая зона и зона наблюдения.
11. Контроль профессионального облучения в аварийных и чрезвычайных ситуациях. Категории персонала, задействованного в ликвидации последствий аварийных и чрезвычайных ситуаций
12. Общие принципы обращения с радиоактивными отходами.
13. Основы обеспечения ядерной безопасности при работе с растворами и металлическими сборками, содержащими делющиеся материалы.
14. Принципы организации защиты от природных источников излучения на рабочих местах.
15. Виды радиационного мониторинга на рабочих местах. Область применения данных видов мониторинга.
16. Нормальное и потенциальное облучение. Меры, используемые для оценки и снижения потенциального облучения.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются

8.3.9. Примерные задания в составе домашней работы

Задание 1.

Определить тип и задачи мониторинга для обеспечения радиационной безопасности при выполнении исследований.

Типы мониторинга		Задачи мониторинга		
		Рутинный	Целе-ориентированный	Специальный
Мониторинг на рабочем месте	Внешнего излучения			
	Загрязнения воздуха			
	Поверхностного загрязнения			
Индивидуальный мониторинг	Внешнего облучения			
	Внутреннего облучения			
	Загрязнения кожи			

Задание 2.

1. Самостоятельно ознакомится с Федеральными законами (включая Кодексы) из предложенного перечня:
 - Водный кодекс РФ;
 - Земельный кодекс РФ;
 - Лесной кодекс РФ;
 - ФЗ «О животном мире»;
 - ФЗ «О недрах»;
2. Идентифицировать статьи рассмотренных нормативно-правовых актов, регулирующих воздействие физических факторов, включая источники излучения.
3. Выписать номера установленных статей.

9. УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

1. Аудитория интерактивных средств обучения, оснащённая проектором с видеотерминалом персонального компьютера на настенный экран (Ф-349).
2. Специализированная аудитория, оснащённая современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала (Ф-350).
3. Сервер групповой работы Server EPD (Dc).

10. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Номерлиста изменений	Номер протокола заседа- ния кафедры	Дата заседания ка- федры	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений