

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Калинин Р.Е.
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.09.2026 15:52:23
Уникальный программный ключ:
40e1d729392b27c8c3c5e4145020da90ba799b43



Министерство здравоохранения Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

УТВЕРЖДЕНА

учёным советом

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России
(протокол от 21.04.2026 N 9)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Ядерная и радиационная физика. Радиобиология

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА

по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело
направленность (профиль): Медико-профилактическое дело

Квалификация выпускника

Врач по общей гигиене, по эпидемиологии

Форма обучения

очная

Разработчики: кафедра математики, физики и медицинской информатики

Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность в Университете
Авачёва Татьяна Геннадиевна	к.ф.-м.н., доцент	Заведующий кафедрой
Кривушин Александр Андреевич	—	Старший преподаватель кафедры

Рецензенты:

Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность, организация
Моталова Татьяна Викторовна	к.м.н., доцент	Декан медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России
Дементьев Алексей Александрович	д.м.н., доцент	Заведующий кафедрой общей гигиены ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Медико-профилактическое дело (протокол от 15.04.2026 N 9)

Одобрено учебно-методическим советом.
(протокол от 20.04.2026 N 5)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<i>Индикатор достижения компетенции:</i> УК-1.1. Умеет выявлять проблемные ситуации и осуществлять поиск необходимой информации для решения задач в профессиональной области. УК-1.2. Умеет формировать оценочные суждения в профессиональной области. УК-1.5. Производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации.	Знать: Основные подходы к поиску, анализу и систематизации информации по вопросам медицинской физики, ядерной и радиационной физики, дозиметрии, радиационной защиты, источников ионизирующих излучений и радиобиологического действия излучения. Уметь: Выявлять проблемные ситуации, связанные с применением радиационно-физических методов в медицине, оценкой дозы, характером взаимодействия излучения с веществом и возможными биологическими эффектами; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; формировать оценочные суждения на основе физических и радиобиологических закономерностей. Владеть: Навыками системного анализа учебных и профессионально ориентированных задач в области радиационной физики, дозиметрии и радиобиологии; постановки проблемы и обоснования возможных подходов к ее решению; выявления причинно-следственных связей между характеристиками излучения, условиями облучения и биологическими последствиями.
ОПК-8 Способен определять приоритетные проблемы и риски здоровью населения, разрабатывать, обосновывать медико-профилактические мероприятия и принимать управленческие решения, направленные на сохранение популяционного здоровья	<i>Индикатор достижения компетенции:</i> ОПК-8.1. Умеет анализировать состояние здоровья населения по основным показателям и определять его приоритетные проблемы и риски	Знать: Основные физические факторы, связанные с применением ионизирующих излучений в медицинской радиологии; дозиметрические и радиобиологические факторы, определяющие риск воздействия излучения на здоровье населения; принципы регламентации облучения человека. Уметь: Анализировать радиационно-физические методы и источники ионизирующих излучений с позиции возможного влияния на здоровье населения; оценивать влияние вида, качества и дозы излучения на возможные радиобиологические эффекты у различных групп населения; анализировать состояние здоровья населения по основным показателям и определять приоритетные проблемы и риски, связанные с радиационным

		фактором. Владеть: Начальными навыками выявления и обоснования приоритетных проблем и рисков, связанных с применением источников ионизирующих излучений в медицине; навыками анализа радиационного фактора как потенциального риска для популяционного здоровья с учетом дозиметрических характеристик и возможных биологических последствий.
ОПК-10 Способен реализовать принципы системы менеджмента качества в профессиональной деятельности	<i>Индикатор достижения компетенции:</i> ОПК-10.1. Владеет принципами системы менеджмента качества и маркетинга в профессиональной деятельности. ОПК-10.2. Умеет выполнять профессиональную деятельность надлежащего качества. ОПК-10.3. Умеет анализировать и критически оценивать качество профессиональной деятельности по заданным показателям.	Знать: Основные принципы обеспечения качества при выполнении учебных и профессионально ориентированных задач в области медицинской физики, ядерной и радиационной физики, дозиметрии и радиобиологии; требования к точности, обоснованности и воспроизводимости дозиметрических расчетов, измерений и радиобиологической интерпретации данных. Уметь: Выполнять расчетные, аналитические и практические задания с соблюдением требований точности, обоснованности и воспроизводимости результатов; оценивать качество выполненной работы по заданным критериям; выполнять профессиональную деятельность надлежащего качества в области дозиметрии, радиационной защиты и радиобиологии. Владеть: Навыками критической оценки качества дозиметрических данных, расчетов и выводов о действии ионизирующего излучения; навыками выполнения профессиональной деятельности в соответствии с принципами системы менеджмента качества.
ОПК-11 Способен подготовить и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию, а	<i>Индикатор достижения компетенции:</i> ОПК-11.1. Умеет осуществлять поиск и отбор научной, нормативно-правовой и организационно распорядительной документации в соответствии с заданными целями, их анализ и применение для решения профессиональных	Знать: Основные виды научной, учебной, справочной и нормативной документации, используемой при изучении медицинской физики, ядерной и радиационной физики, дозиметрии, радиационной защиты, взаимодействия излучений с веществом и радиобиологических эффектов, включая регламентацию облучения человека. Уметь: Осуществлять поиск, отбор, анализ и применение научной,

также нормативные правовые акты в системе здравоохранения	задач. ОПК-11.2. Умеет подготовить научную, научно производственную, проектную, организационно управленческую, информационно-аналитическую и нормативную документацию в соответствии с направлением профессиональной деятельности и действующими требованиями к их оформлению. ОПК-11.3. Умеет применять научную, научно производственную, проектную, организационно управленческую и нормативную документацию в рамках своей профессиональной деятельности.	нормативно-правовой, организационно-распорядительной и справочной документации по вопросам радиационно-физических методов, источников ионизирующих излучений, дозиметрии, радиационной защиты и радиобиологии; использовать ее при подготовке учебных, аналитических и отчетных материалов в соответствии с требованиями к оформлению. Владеть: Начальными навыками применения научной, справочной и нормативной информации при решении учебных и профессионально ориентированных задач медицинской физики, дозиметрии, радиационной защиты и радиобиологии.
ОПК-12 Способен применять информационные технологии в профессиональной деятельности и соблюдать правила информационной безопасности	<i>Индикатор достижения компетенции:</i> ОПК-12.1. Умеет использовать современные информационные и коммуникационные средства и технологии в профессиональной деятельности. ОПК-12.2. Умеет соблюдать правила информационной безопасности в профессиональной деятельности.	Знать: Основные возможности современных информационных и коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации по медицинской физике, ядерной и радиационной физике, дозиметрии, взаимодействию излучений с веществом и радиобиологии. Уметь: Использовать информационные ресурсы, цифровые средства и программное обеспечение для поиска, систематизации, обработки и представления учебной и профессиональной информации по источникам ионизирующих излучений, дозиметрии, радиационной защите и радиобиологии; выполнять расчеты и представлять результаты с использованием цифровых технологий. Владеть: Навыками безопасной работы с информационными ресурсами и соблюдения правил информационной безопасности при выполнении учебных и профессионально ориентированных задач радиационно-физического и радиобиологического содержания..
ПК-11 Способность и готовность к оценке воздействия радиационного фактора, обеспечение радиационной	<i>Индикатор достижения компетенции:</i> ПК-11.3. Умеет оценивать влияние радиационного фактора на здоровье различных групп населения.	Знать: Основные виды и источники ионизирующих излучений, применяемые в медицинской радиологии; физические характеристики радиационного фактора, имеющие значение для оценки его возможного влияния на здоровье населения; основные дозиметрические величины, принципы радиационной

безопасности		защиты, механизмы взаимодействия излучений с веществом и базовые радиобиологические эффекты. Уметь: Анализировать радиационно-физические методы и источники ионизирующих излучений с позиции потенциального воздействия на различные группы населения; оценивать значение дозы, вида и качества излучения, условий облучения и радиобиологических закономерностей для здоровья различных групп населения; оценивать влияние радиационного фактора на здоровье населения. Владеть: Начальными навыками оценки радиационного фактора как физического фактора риска при применении источников ионизирующих излучений в медицине; навыками анализа радиационного фактора с учетом дозиметрических характеристик и возможных биологических последствий.
ПК-17 Способен осуществлять контроль качества физических и технических параметров оборудования	<i>Индикатор достижения компетенции:</i> ПК-17.1. Осуществляет контроль правильности выполненных расчетов радиационной защиты помещений с источниками излучений. ПК-17.2. Проводит дозиметрические измерения с целью настройки установленного оборудования и определения дозиметрических данных, необходимых для ввода установленного оборудования в клиническую эксплуатацию. ПК-17.3. Проводит верификацию правильной и безопасной работы установленного оборудования в полной технологической цепи лучевой терапии. ПК-17.4. Проводит обучение медицинского персонала принципам, методикам и практическим навыкам клинической эксплуатации установленного оборудования. ПК-17.5. Проводит контроль физических и технических	Знать: принципы регистрации и дозиметрии ионизирующих излучений; основные дозиметрические величины и дозовые характеристики полей излучения; физические основы радиационной защиты и расчета защитных мероприятий; назначение детекторов и дозиметрической аппаратуры; факторы, влияющие на точность дозиметрических измерений, калибровку и контроль качества измерительной информации; физико-технические параметры источников излучения и оборудования, значимые для безопасного применения радиационных технологий. Уметь: анализировать правильность дозиметрических расчетов и расчетов радиационной защиты; интерпретировать результаты дозиметрических измерений; оценивать параметры детекторов и дозиметрической аппаратуры; сопоставлять вид, качество и дозовые характеристики излучения с условиями радиационной защиты; выявлять физико-технические факторы, влияющие на безопасность работы с источниками ионизирующих излучений; обосновывать выбор параметров, влияющих на

	параметров оборудования, являющегося источниками ионизирующего и неионизирующего излучения, в том числе для лучевой диагностики и лучевой терапии, радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии, рентгенологических исследований, ультразвуковых исследований и интервенционной радиологии в соответствии с требованиями фирмы-изготовителя и разработанными программами гарантии качества. ПК-17.6. Выбирает значения физических и технических параметров и протоколов визуализации, оптимальные для выполнения планируемого исследования в зависимости от его цели, функциональных возможностей оборудования и анатомо-топографических особенностей тела пациента. ПК-17.7. Осуществляет контроль качества и калибровку дозиметрической аппаратуры. ПК-17.8. Проводит оптимизацию физико-технических аспектов средств и технологий обеспечения радиационной безопасности.	качество измерений и безопасность радиационных технологий. Владеть: начальными навыками анализа дозиметрических данных, контроля качества измерительной информации и оценки точности дозиметрических измерений; навыками интерпретации физических и технических параметров, связанных с работой источников ионизирующего излучения; начальными навыками обоснования мер радиационной защиты, контроля параметров дозиметрической аппаратуры и оптимизации физико-технических аспектов радиационной безопасности.
ПК-20 Способен осуществлять ведение медицинской и технической документации, организацию профессиональной деятельности	<i>Индикатор достижения компетенции:</i> ПК-20.2. Применяет на практике теоретические и научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, радиационной гигиене, медицине, статистике, технике и технологии при выявлении и лечении заболеваний и нарушений органов и систем организма человека с использованием физических методов диагностики и терапии.	Знать: Теоретические основы ядерной и радиационной физики, необходимые для понимания физических методов диагностики и терапии; основные направления применения источников ионизирующих излучений в медицинской радиологии; теоретические основы дозиметрии, радиационной защиты, взаимодействия ионизирующих излучений с веществом и радиобиологического действия излучения. Уметь: Применять знания по физике, биологии, радиационной гигиене и статистике при анализе действия ионизирующих излучений на биологические ткани; использовать научную и техническую информацию для решения учебных и

		профессионально ориентированных задач; применять знания по физике, радиационной физике и медицинской физике при анализе физических методов диагностики и терапии. Владеть: Навыками применения теоретических знаний о природе излучения, радиоактивности, ядерных реакциях, источниках ионизирующих излучений, дозиметрии и радиобиологии при анализе физических методов, используемых в медицинской практике; навыками применения теоретических знаний при анализе дозиметрических и радиобиологических аспектов физических методов диагностики и терапии.
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (далее - ОП)

Дисциплина «Ядерная и радиационная физика. Радиобиология» входит в состав elective Модуля по квалификации по специальности «Медицинская физика», который является дополнительной профессиональной программой – программой профессиональной переподготовки (далее - ДППП), интегрированной в основную профессиональную образовательную программу высшего образования - программу специалитета. После освоения Модуля по квалификации обучающийся получает квалификацию «Медицинский физик».

Целью освоения дисциплины «Ядерная и радиационная физика. Радиобиология» в 6 семестре является формирование у обучающихся целостного представления о научных, профессиональных и физических основах применения ионизирующих излучений в медицинской радиологии. Освоение дисциплины направлено на понимание роли медицинской физики и медицинского физика в системе радиологических методов диагностики и терапии, а также на изучение фундаментальных закономерностей ядерной и радиационной физики, определяющих природу, свойства, способы получения и основные направления использования ионизирующих излучений в медицине, что является необходимой основой для последующего изучения дозиметрии, радиационной защиты, взаимодействия излучений с веществом, радиобиологии и медицинской радиологической техники.

Целью освоения дисциплины «Ядерная и радиационная физика. Радиобиология» в рамках 7 семестра является формирование у обучающихся системных теоретических и прикладных представлений о количественной оценке ионизирующих излучений, принципах их регистрации, дозиметрии и радиационной защиты, а также о физических и радиобиологических закономерностях взаимодействия излучений с веществом и биологическими тканями. Освоение данного раздела направлено на понимание того, как характеристики различных видов ионизирующих излучений определяют особенности их прохождения через вещество, формирования дозы и развития биологических эффектов на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях.

В результате обучения студент должен овладеть следующими навыками:

- анализа места и роли медицинской физики в системе медицинской радиологии;
- понимания профессиональных задач, функций и обязанностей медицинского физика клинической квалификации;
- классификации радиационно-физических методов, применяемых в медицине;
- применения базовых математических методов для описания процессов и задач медицинской физики;
- анализа основных понятий и закономерностей ядерной и радиационной физики;

- описания квантовой природы излучения, строения атома и атомного ядра;
- характеристики волновых свойств частиц, рентгеновских спектров, структуры и спектров молекул;
- объяснения физических основ радиоактивности, ядерных реакций и закона радиоактивного распада;
- анализа физических принципов получения и использования ионизирующих излучений в медицинской радиологии;
- характеристики основных источников ионизирующих излучений, включая ускорители заряженных частиц и радиофармпрепараты.
- понимания принципов работы детекторов ионизирующего излучения;
- анализа основных дозиметрических величин и методов дозиметрии ионизирующих излучений;
- применения базовых принципов радиационной защиты при работе с источниками ионизирующего излучения;
- классификации видов ионизирующих излучений, их свойств и характеристик;
- описания механизмов взаимодействия тяжелых заряженных частиц, электронов, фотонов и нейтронов с веществом;
- анализа зависимости биологического эффекта от вида, качества и дозы ионизирующего излучения;
- объяснения многостадийности действия ионизирующего излучения на биологические объекты;
- описания лучевых реакций молекул и атомов, возникающих при воздействии излучения;
- понимания роли кислородного эффекта, толерантности нормальных тканей и терапевтического интервала;
- интерпретации базовых математических моделей воздействия ионизирующих излучений на живые объекты и вероятности осложнений нормальных тканей;
- анализа принципов регламентации облучения человека и различий в действии малых и больших доз ионизирующего излучения.

Для успешного освоения обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: физика и математика в объеме среднего общего школьного образования, «Физика, математика» в объеме первого курса высшего образования.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания:

- основных физических понятий и законов механики, электромагнетизма, оптики, атомной и молекулярной физики;
- физических величин и единиц их измерения, используемых при описании излучений, радиоактивности и ядерных процессов, в дозиметрии и радиационной физике;
- математических методов описания физических процессов, обработки результатов измерений и решения прикладных задач;
- основ статистической обработки результатов измерений и оценки погрешностей;
- общих принципов безопасной работы с физико-измерительной и медицинской аппаратурой.
- основных физических понятий и законов, необходимых для описания ионизирующих излучений;
- основных представлений о строении атома, атомного ядра, радиоактивности и ядерных процессах;
- видов ионизирующих излучений и их основных физических характеристик;
- математических методов описания физических процессов, обработки результатов измерений и решения прикладных задач;

Умения:

- применять физические и математические методы для решения учебных и профессионально ориентированных задач;
- выполнять расчеты физических величин, перевод единиц измерения, оценку погрешностей и обработку результатов измерений;

- использовать физические модели для описания строения атома, атомного ядра, радиоактивного распада и ядерных реакций;
- анализировать графическую, табличную и текстовую информацию физико-математического содержания;
- объяснять физические основы процессов получения и использования ионизирующих излучений;
- выполнять расчеты физических величин, связанных с дозиметрией и характеристиками ионизирующих излучений;
- использовать физические модели для описания взаимодействия ионизирующих излучений с веществом;
- анализировать различия во взаимодействии тяжелых заряженных частиц, электронов, фотонов и нейтронов с веществом;
- объяснять физические основы формирования дозы и радиобиологического действия ионизирующих излучений;
- анализировать графическую, табличную и текстовую информацию физико-математического и радиобиологического содержания;
- самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой.

Владения:

- понятийным и функциональным аппаратом физики, математики, ядерной и радиационной физики;
- навыками математической и статистической обработки результатов измерений;
- навыками использования измерительных приборов и вычислительных средств;
- основами безопасной работы с физико-измерительной аппаратурой и источниками учебной информации по радиационной безопасности;
- начальными навыками анализа физических процессов, связанных со строением атома и атомного ядра, радиоактивностью, ядерными реакциями и источниками ионизирующих излучений.
- понятийным и функциональным аппаратом радиационной физики, дозиметрии и основ радиобиологии;
- навыками анализа дозиметрических и радиобиологических данных;
- основами оценки физических процессов, связанных с регистрацией, дозиметрией и радиационной защитой;
- начальными навыками анализа механизмов взаимодействия ионизирующих излучений с веществом и биологическими тканями.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость дисциплины: в з.е. 4 / час 144

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр	
			6	7
Контактная работа		48	24	24
В том числе:		—	—	—
Лекции		—	—	—
Лабораторные работы (ЛР)		—	—	—
Практические занятия (ПЗ)		48	24	24
Семинары (С)		-	-	-
Самостоятельная работа (всего)		96	48	48
В том числе:		—	—	—
Подготовка к занятиям		48	24	24
Самостоятельное изучение тем		48	24	24
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	час.	144	72	72
	з.е.	4	2	2

4. Содержание дисциплины

4.1 Контактная работа

Семинары, практические работы

№ раздела	№ семинара, ПР	Темы семинаров, практических занятий	Кол-во часов	Формы текущего контроля
		6 семестр		
I	1	«Медицинская физика в медицинской радиологии: становление профессии и организационно-этические основы». Развитие медицинской физики. Медицинская физика в России. Общественные организации медицинских физиков. Функции и обязанности медицинских физиков клинической квалификации. Требования к штатному обеспечению специализированных радиологических центров. Этический кодекс медицинских физиков, работающих в условиях клиники.	3	С, Д, Т
I	2	«Медицинская физика в медицинской радиологии: радиационно-физические методы и математический аппарат». Классификация радиационно-физических методов в медицине. Математические методы в медицинской физике.	3	С, Д, Т
II	3	«Основы ядерной и радиационной физики: квантовые основы строения вещества». Квантовая природа излучения. Модели строения атома и атомного ядра. Волновые свойства частиц	3	С, Д, Т
II	4	«Основы ядерной и радиационной физики: магнитные и спектральные свойства атомов и молекул». Сила и момент сил. Магнитный момент. Рентгеновские спектры. Структура и спектры молекул.	3	С, Д, Т
II	5	«Основы ядерной и радиационной физики: радиоактивность и ядерные превращения». Свойства ядер. Радиоактивность и ядерные реакции. Закон радиоактивного распада.	3	С, Д, Т
III	6	«Источники ионизирующих излучений: линейные ускорители». Линейный высоковольтный ускоритель. Линейный индукционный ускоритель. Линейный резонансный ускоритель.	3	С, Д, Т
III	7	«Источники ионизирующих излучений: циклические ускорители и радиофармпрепараты». Классический циклотрон. Фазотрон. Изохронный циклотрон. Микротрон. Синхротрон. Радиофармпрепараты	3	С, Д, Т
I- III	8	Зачет.	3	Т, С
		Итого	24	
		7 семестр		
IV	1	«Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений: регистрация излучения». Детекторы ионизирующего излучения.	3	С, Д, Т
IV	2	«Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений: дозовые характеристики и принципы защиты». Дозиметрия ионизирующих излучений.	3	С, Д, Т

		Радиационная защита. Радиационный пояс.		
V	3	« Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом: общие свойства излучений ». Виды ионизирующих излучений, их свойства и характеристики.	3	С, Д, Т
V	4	« Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом: механизмы передачи энергии веществу ». Взаимодействие тяжелых заряженных частиц с веществом. Взаимодействие электронов с веществом. Взаимодействие фотонов с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом.	3	С, Д, Т
VI	5	« Основы радиобиологии: первичные этапы действия ионизирующего излучения ». Временной масштаб в радиобиологии. Многостадийность действия ионизирующего излучения. Качество ионизирующего излучения. Лучевые реакции молекул и атомов.	3	С, Д, Т
VI	6	« Основы радиобиологии: механизмы поражения биологических тканей ». Взаимодействие с биологическими тканями ионизирующих излучений разного типа. Математическое описание механизмов воздействия ионизирующих излучений на живые объекты. Кислородный эффект.	3	С, Д, Т
VI	7	« Основы радиобиологии: радиобиологические эффекты и регламентация облучения ». Концепция толерантности нормальных тканей и терапевтический интервал. Математические модели вероятности осложнений нормальных тканей. Регламентация облучений человека. Действие малых и больших доз ионизирующего излучения.	3	С, Д, Т
IV - VI	8	Зачет.	3	Т, С
Итого			24	

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела/темы учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	2	3	4	5	6
1	6	Медицинская физика в медицинской радиологии	Проработка учебного материала и методических рекомендаций. Изучение истории развития медицинской физики, современного состояния медицинской физики в России, функций и обязанностей медицинского физика клинической квалификации, требований к штатному обеспечению	12	С, Д, Т

			специализированных радиологических центров и этических принципов деятельности медицинского физика. Подготовка доклада по вопросам организации медицинской физики и профессиональной деятельности медицинского физика. Подготовка к собеседованию и тестированию.		
2	6	Основы ядерной и радиационной физики	Проработка учебного материала и методических рекомендаций. Повторение основных понятий атомной, молекулярной, квантовой и ядерной физики. Изучение квантовой природы излучения, моделей строения атома и атомного ядра, волновых свойств частиц, магнитных и спектральных свойств атомов и молекул. Выполнение расчетных заданий по радиоактивности, ядерным реакциям и закону радиоактивного распада. Подготовка к собеседованию, докладу и тестированию.	18	С, Д, Т
3	6	Источники ионизирующих излучений	Проработка учебного материала и методических рекомендаций. Изучение физических принципов работы источников ионизирующих излучений: линейных ускорителей, циклических ускорителей, микротрона, синхротрона. Сравнительная характеристика ускорителей заряженных частиц и радиофармпрепаратов как источников ионизирующих излучений. Подготовка доклада по одному из видов источников ионизирующего излучения. Подготовка к собеседованию и тестированию.	12	С, Д, Т
4	6	Подготовка к зачету	Повторение учебного материала по разделам дисциплины. Систематизация основных понятий медицинской физики в медицинской радиологии, ядерной и радиационной физики, радиоактивности, ядерных реакций и источников	6	С, Т

			ионизирующих излучений. Подготовка к итоговому тестированию и зачету. Подготовка реферата по выбранной теме дисциплины.		
Итого				48	
№ п/п	№ семестра	Наименование раздела/темы учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	2	3	4	5	6
1	7	Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений	Проработка учебного материала и методических рекомендаций. Изучение принципов работы детекторов ионизирующего излучения, основных дозиметрических величин и методов дозиметрии ионизирующих излучений. Повторение физических основ радиационной защиты. Подготовка доклада по вопросам детектирования, дозиметрии или радиационной защиты. Подготовка к собеседованию и тестированию.	12	С, Д, Т
2	7	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	Проработка учебного материала и методических рекомендаций. Изучение видов ионизирующих излучений, их свойств и характеристик. Сравнительный анализ механизмов взаимодействия тяжелых заряженных частиц, электронов, фотонов и нейтронов с веществом. Подготовка ответов на контрольные вопросы. Подготовка к собеседованию, докладу и тестированию.	12	С, Д, Т
3	7	Основы радиобиологии.	Проработка учебного материала и методических рекомендаций. Изучение временного масштаба и многостадийности действия ионизирующего излучения, качества излучения, лучевых реакций молекул и атомов. Анализ взаимодействия ионизирующих излучений разного типа с биологическими тканями, кислородного эффекта, концепции толерантности нормальных тканей и	18	С, Д, Т

			терапевтического интервала. Изучение математических моделей вероятности осложнений нормальных тканей, регламентации облучений человека, действия малых и больших доз ионизирующего излучения. Подготовка доклада по одному из вопросов радиобиологии. Подготовка к собеседованию и тестированию.		
4	7	Подготовка к зачету	Повторение учебного материала по разделам дисциплины. Систематизация основных понятий дозиметрии, радиационной защиты, взаимодействия ионизирующих излучений с веществом и основ радиобиологии. Подготовка к итоговому тестированию и зачету.	6	С, Т
Итого				48	

Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, Р – написание и защита реферата, С – собеседование по контрольным вопросам, Д – подготовка доклада.

6. Обеспечение достижения запланированных результатов обучения

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой (компетенции с индикаторами достижения)	Наименование оценочного средства
1.	Медицинская физика в медицинской радиологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5; ОПК-10.1; ОПК-11.1, ОПК-11.3; ОПК-12.1; ПК-20.2	Устный опрос; письменный опрос; доклад; программы компьютерного тестирования
2.	Основы ядерной и радиационной физики	УК-1.1, УК-1.2; ОПК-10.2, ОПК-10.3; ОПК-11.1; ОПК-12.1; ПК-20.2	Устный опрос; письменный опрос; доклад; программы компьютерного тестирования
3.	Источники ионизирующих излучений	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5; ОПК-8.1; ОПК-10.2, ОПК-10.3; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3; ОПК-12.1, ОПК-12.2; ПК-11.3; ПК-20.2	Устный опрос; письменный опрос; доклад; программы компьютерного тестирования
4.	Зачет	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5; ОПК-8.1; ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3; ОПК-12.1, ОПК-12.2; ПК-11.3; ПК-20.2	Устный опрос; письменный опрос; программы компьютерного тестирования
	Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5; ОПК-8.1; ОПК-10.1, ОПК-10.2,	Устный опрос; письменный опрос; доклад; программы

		ОПК-10.3; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3; ОПК-12.1, ОПК-12.2; ПК-11.3; ПК-17.1, ПК-17.2, ПК-17.4, ПК-17.5, ПК-17.7, ПК-17.8; ПК-20.2	компьютерного тестирования
	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	УК-1.1, УК-1.2; ОПК-8.1; ОПК-10.2, ОПК-10.3; ОПК-11.1, ОПК-11.3; ОПК-12.1; ПК-11.3; ПК-17.3, ПК-17.5, ПК-17.6, ПК-17.8; ПК-20.2	Устный опрос; письменный опрос; доклад; программы компьютерного тестирования
	Основы радиобиологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5; ОПК-8.1; ОПК-10.2, ОПК-10.3; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3; ОПК-12.1; ПК-11.3; ПК-17.6, ПК-17.8; ПК-20.2	Устный опрос; письменный опрос; доклад; программы компьютерного тестирования
	Зачет	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5; ОПК-8.1; ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3; ОПК-12.1, ОПК-12.2; ПК-11.3; ПК-17.1, ПК-17.2, ПК-17.3, ПК-17.4, ПК-17.5, ПК-17.6, ПК-17.7, ПК-17.8; ПК-20.2	Устный опрос, письменный опрос, программы компьютерного тестирования.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы дисциплины (модуля).

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1.1. Основная учебная литература:

1.Черняев,А.П. Радиационная медицинская физика : учеб. / А. П. Черняев, Е. Н. Лыкова, П. Ю. Борщеговская ; под ред. А.П. Черняева. – 2-е изд. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2025. – 560 с.

7.1.2. Дополнительная учебная литература:

1. «Физические основы визуализации медицинских изображений:учебное пособие / С.И. Хажина, В.В. Войтик, А.А. Кудрейко, М.Х. Зелеев,З.Д. Юсупова.– Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2022.–143 с. <https://e.lanbook.com/book/320666>.

2. Медицинская диагностика. Физические основы, методы и оборудование : учебное пособие для вузов / С. Д. Руднев, Е. Ф. Вайман, Е. В. Просвиркина, Д. М. Попов ; под редакцией С. Д. Руднев. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 152 с. <https://e.lanbook.com/book/447143>.

3. Ярыга, В. В. Основы радиационной медицины : учебно-методическое пособие / В. В. Ярыга, В. Г. Сердюков. - Астрахань : АГМУ, 2021. – 64 с. <https://e.lanbook.com/book/197929>.

7.2 Перечень электронных образовательных ресурсов

Электронные образовательные ресурсы	Доступ к ресурсу
ЭБС «Консультант студента» – многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, https://www.studentlibrary.ru	Доступ неограничен (после авторизации)
ЭБС «Юрайт» – ресурс представляет собой виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по	Доступ неограничен

экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям, https://urait.ru/	(после авторизации)
Электронная библиотека РязГМУ – электронный каталог содержит библиографические описания отечественных и зарубежных изданий из фонда библиотеки университета, а также электронные издания, используемые для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процесса университета, https://lib.rzgmu.ru	Доступ неограничен (после авторизации)
Справочно-информационная система «MedBaseGeotar»– ресурс предоставляет достоверную профессиональную информацию для широкого спектра врачебных специальностей в виде периодических изданий, книг, новостной информации и электронных обучающих модулей для непрерывного медицинского образования, , https://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x	Доступ с ПК Центра развития образования
ЭБС «Лань» в ресурсе представлены учебники, пособия, монографии, научные журналы и другой электронный контент, https://e.lanbook.com	Доступ неограничен (после авторизации)
«Большая медицинская библиотека» (БМБ) В рамках проекта сформировано единое электронное образовательное пространство медицинских вузов России и стран СНГ. Участникам проекта предоставляется безвозмездный доступ к ресурсам БМБ: учебникам и пособиям, интерактивным тестам и медиаконтенту. Сервис «Электронные полки дисциплин» Издания РязГМУ и других участников проекта можно найти на «Электронных полках учебных дисциплин»- сервисе удобного доступа к рекомендованной преподавателем литературе. Часть изданий, размещенных в «Большой медицинской библиотеке», содержит тестовые задания для самопроверки - Книги, содержащие тесты. Учебно-методическая литература коллекции БМБ на английском, немецком и французском языках для иностранных студентов размещена в составе «Иностранной коллекции». https://amedlib.ru/bolshaya-mediczinskaya-biblioteka-2/	Доступ неограничен (после авторизации)
Коллекция медицинских учебников на французском языке ElsevierMasson.Электронные книги для корпоративных, медицинских, академических и профессиональных библиотек по всему миру. https://123library.org/user/my-library/books	Доступ неограничен (после авторизации)
Национальная электронная библиотека (НЭБ) Это государственная информационная система, которая объединяет оцифрованные фонды российских библиотек. https://rusneb.ru/	Открытый доступ
Система «КонсультантПлюс» – информационная справочная система, http://www.consultant.ru/	Доступ с ПК Центра развития образования
Федеральная электронная медицинская библиотека – часть единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы: клинические рекомендации (протоколы лечения) предназначены для внедрения в повседневную клиническую практику наиболее эффективных и безопасных медицинских технологий, в том числе лекарственных средств; электронный каталог научных работ по медицине и здравоохранению; журналы и другие периодические издания, публикующие медицинские статьи и монографии, ориентированные на специалистов в различных областях здравоохранения; электронные книги, учебные и справочные пособия по различным направлениям медицинской науки; уникальные редкие издания по медицине и фармакологии, представляющие историческую и научную ценность, https://femb.ru/	Открытый доступ

MedLinks.ru – универсальный многопрофильный медицинский сервер, включающий в себя библиотеку, архив рефератов, новости медицины, календарь медицинских событий, биржу труда, доски объявлений, каталоги медицинских сайтов и учреждений, медицинские форумы и психологические тесты, http://www.medlinks.ru/	Открытый доступ
Медико-биологический информационный портал, http://www.medline.ru/	Открытый доступ
Компьютерные исследования и моделирование – результаты оригинальных исследований и работы обзорного характера в области компьютерных исследований и математического моделирования в физике, технике, биологии, экологии, экономике, психологии и других областях знания, http://crm.ics.org.ru/	Открытый доступ
Портал научных журналов на платформе ЭКО-ВЕКТОР – доступ к электронной базе данных российских научных рецензируемых журналов организован в многопользовательском режиме, без ограничения числа одновременных подключений к ресурсу и предоставляет возможность частичного копирования данных и распечатки https://journals.eco-vector.com/index/search/category/784	Открытый доступ
БД EastView Электронная база данных периодических изданий «EastView» в рамках определенной коллекции. Полные тексты статей из журналов представлены в форматах html, pdf. https://eivis.ru/basic/details	Открытый доступ
Вестник современной клинической медицины Журнал «Вестник Современной Клинической Медицины», в котором содержатся статьи медицинской направленности: оригинальные исследования, обмен опытом, обзоры, организация здравоохранения. http://vskmjjournal.org/ru/vypuski-zhurnala.html	Открытый доступ

8. Материально-техническое обеспечение:

Для реализации рабочей программы дисциплины предусмотрены учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом. Аудитории используются для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебные аудитории оснащены учебной мебелью, рабочим местом преподавателя, учебной доской, учебно-наглядными пособиями, в том числе стендами и плакатами, мультимедийным (демонстрационным) оборудованием, а также компьютерной техникой с необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. При необходимости используются лабораторное оборудование, приборы, инструменты, модели, муляжи, препараты, коллекции, расходные материалы и иные средства обучения, соответствующие содержанию дисциплины и формируемым компетенциям.

Помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы обучающихся оснащены мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.