

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Ивановна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 16:38:14
Уникальный программный ключ:
с973b0192bb96e0e4a132bd03e033754508b4cc0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета
канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Ядерная физика в приложении к медицине

Направление подготовки	03.04.02 Физика
Направленность (профиль)	Биофизика и медицинская инженерия
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	3

Разработано

профессор кафедры
теоретической и
математической физики,
д-р физ.-мат. наук, проф.
Закинян Р. Г.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Ядерная физика в применении к медицине» являются получение навыков использования законов ядерной физики при решении профессиональных задач

Задачи изучения дисциплины:

- изучить законы ядерной физики, необходимые для понимания физических основ современных технологий в медицине, основанных на них.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Ядерная физика в применении к медицине» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений. Изучается в 3 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-3 Командная работа и лидерство: способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 _{УК-3} Управляет производственной деятельностью работников ИД-2 _{УК-3} Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности	применение приобретенных знаний, умений и навыков в своей проектной деятельности.
ПК-3 способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях биофизических процессов и медицинской инженерии	ИД-1 _{ПК-5} Осуществляет выбор направления научного исследования и его организацию, с учетом целей и задач, поставленных перед коллективом; ИД-2 _{ПК-3} Осуществляет адаптацию методик проведения научно-инновационных исследований биофизических процессов с учетом потребностей потенциального потребителя.	применение приобретенных знаний, умений и навыков в своей проектной деятельности.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего 3 з.е., 108 акад.ч.	ОФО в акад. ч.
Контактная работа:	108
Лекции/ из них практическая подготовка	10/0
Лабораторных работ/ Из них практическая подготовка	10/0
Практических занятий/ из них практическая подготовка	
Самостоятельные работы	88
Формы контроля:	

Экзамен	
Зачет	3 семестр
Зачет с оценкой	
Курсовая работа (проект)	
РГР	
Контрольная работа	

* Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

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

5.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов/из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
3 семестр							
1	Тема 1. Введение. Свойства атомных ядер: строение, характеристики и основные свойства атомных ядер, определяющие их поведение и взаимодействие.	ИД-1 _{УК-3} ИД-2 _{УК-3}	1	1		14	тест
2	Тема 2. Радиоактивные превращения ядер. Радиоактивность: процессы	ИД-1 _{УК-3} ИД-2 _{УК-3}	1	1		14	тест

	самопроизвольного распада ядер, виды радиоактивности и законы, описывающие эти явления.						
3	Тема 3. Действие ионизирующего излучения. Дозиметрия: влияние ионизирующего излучения на вещество и живые организмы, методы измерения доз радиации.	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3	2	2		14	тест
4	Тема 4. Применение радиоактивных излучений для диагностики: использование радиоактивных изотопов и излучений в медицинской диагностике для выявления заболеваний.	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3	2	2		14	тест
5	Тема 5. Магнитно-резонансная компьютерная томография: физические принципы и возможности современных методов визуализации внутренних органов и тканей.	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3	2	2		16	тест
6	Тема 6. Лучевая терапия. Производство радиофармпрепаратов: применение ионизирующего излучения для лечения опухолей	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3	2	2		16	тест

	и технологии создания радиофармпрепаратов для медицины.						
	Итого за 3 семестр		10	10		88	
	Итого		10	10	0	88	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «**Ядерная физика в применении к медицине**» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Топографическая анатомия и оперативная хирургия [Электронный ресурс]: учебник / Сергиенко В.И., Петросян Э.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423622.html>
2. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429891.html>

3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Труфанов Г.Е. и др. / Под ред. Г.Е. Труфанова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425152.html>.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Магнитно-резонансная томография [Электронный ресурс]: учебное пособие / Синицын В.Е., Устюжанин Д.В. Под ред. С.К. Тернового - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - (Серия 'Карманные атласы по лучевой диагностике'). - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408353.html>
2. Лучевая диагностика в стоматологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Васильев А.Ю., Воробьев Ю.И., Серова Н.С. и др. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415955.html>
3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс]: учебник / Г. Е. Труфанов и др.; под ред. Г. Е. Труфанова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434680.html>.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа дисциплины.

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

1. Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс] - <http://bse.sci-lib.com/>
2. Научно-информационный портал Всероссийского института научной и технической информации РАН.
3. Интернет-энциклопедия по применению ядерной физике в медицине [Электронный ресурс]. - <http://science.viniti.ru>
4. Сайт Википедия Свободная энциклопедия - <http://ru.wikipedia.org>
5. Сайт Радиация - все о радиации и мерах безопасности! - <http://rad-stop.ru/coremed.html/page/11/#.VHyIrsnb5qM>
6. Сайт Радиоактивные изотопы в физико-химической биологии - <http://molbiol.ru/bio/001/004.html>
7. Основы МРТ, Джозеф П. Хорнак - <http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/inside-r.htm>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

1. «Открытая Физика 2.6» (часть 1 и часть 2);
2. «Физика колебаний». Лабораторный компьютерный практикум для ВУЗов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание их использования.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС видеоконференцсвязь ЭТ - электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программа бакалавриата программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. Л МН-19/573-АН «О направлении методических рекомендаций»).

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации, обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий включает

представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.