

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:
c973b0192bb96e0e4a132bd03e035754508b4cc0

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.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Ядерная физика в приложении к медицине»

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в

03.04.02 Физика
Биофизика и медицинская инженерия
очная
2026
3 семестре

Введение

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у будущих магистров дисциплине **«Ядерная физика в приложении к медицине»**
2. ФОС является приложением к программе дисциплины **«Ядерная физика в приложении к медицине»**

3. Разработчик: д-р физ.-мат. наук, проф. Закинян Р.Г., заведующий базовой кафедрой анализа геофизической информации и метеорологических прогнозов.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

д-р физ.-мат. наук, доц. Закинян А. Р., заведующий кафедрой теоретической и математической физики.

Члены комиссии:

канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И., доцент кафедры теоретической и математической физики.

д-р физ.-мат. наук, проф. Закинян Р.Г., заведующий базовой кафедрой анализа геофизической информации и метеорологических прогнозов.

Представитель организации-работодателя: заместитель директора по медицинской части Многопрофильного медицинского учреждения ООО «Ставмедклиника» Андросова Т.А.

Экспертное заключение: рекомендовано к использованию в учебном процессе.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности и компетенций, индикаторов	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
УК-3 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	Обнаружение проблемы в знаниях основного учебно-программного материала	Теоретические знания имеются, но они разрознены	Имеются твердые знания материала, но допускаются несущественные неточности в ответе на вопрос	Имеются глубокие знания программного материала
	Допускаются принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических знаний	Испытывает затруднения при применении теоретических знаний на практике	Правильно применяются теоретические знания при решении практических вопросов и стандартных задач	Умение тесно увязывать теорию с практикой
	Отсутствие основных умений и навыков использования физических приборов при выполнении предусмотренных программой лабораторных работ	Недостаточно полно владеет навыками использования физических приборов при выполнении предусмотренных программой лабораторных работ.	Имеются необходимые навыки и приемы их выполнения необходимые на лабораторных и практических занятиях	Имеются навыки и приемы их выполнения необходимые на лабораторных и практических занятиях
ПК-3 способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях биофизических процессов и медицинской инженерии				
ИД-1 _{ПК-3} Осуществляет рациональный выбор методики	Обнаружение проблемы в знаниях основного учебно-программного материала	Теоретические знания имеются, но они разрознены	Имеются твердые знания материала, но допускаются несущественные неточности в ответе на вопрос	Имеются глубокие знания программного материала

проведения научного эксперимента с учетом конкретной задачи; ИД-2ПК-3	Допускаются принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических знаний	Испытывает затруднения при применении теоретических знаний на практике	Правильно применяются теоретические знания при решении практических вопросов и стандартных задач	Умение тесно увязывать теорию с практико й
	Отсутствие основных умений и навыков использования физических приборов при выполнении предусмотренных программой лабораторных работ	Недостаточно полно владеет навыками использования физических приборов при выполнении предусмотренных программой лабораторных работ.	Имеются необходимые навыки и приемы их выполнения необходимые на лабораторных и практических занятиях	Имеются необходи мые навыки и приемы их выполнен ия необходи мые на лаборатор ных и практичес ких занятиях

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	г	К нуклонам относятся: а) протоны и электроны б) нейтроны и электроны в) альфа- и бета-частицы г) протоны и нейтроны	УК-3 ПК-3
2.	а	Ядерные силы носят обменный характер. Нуклоны в ядре обмениваются... а) пи-мезонами б) гамма – квантами в) электроном и позитроном г) кварками	УК-3 ПК-3
3.	а	Под энергией связи ядра понимают ту энергию, которая необходима для расщепления... а) ядра на отдельные нуклоны и удаления их на расстояние, на котором они не взаимодействуют б) ядра на отдельные протоны в) ядра на отдельные нейтроны г) ядра на отдельные протоны и удаления их на расстояние, на котором они не взаимодействуют	УК-3 ПК-3
4.	г	Дефект массы ядра определяется выражением: (где A – массовое число; Z – зарядовое число; m_p - масса протона, m_n - масса нейтрона; $m_{\text{я}}$ - масса ядра) а) $\Delta = \{ [Zm_n + (A - Z)m_p] - m_{\text{я}} \}$	УК-3 ПК-3

		б) $\Delta = \{ [Zm_p - (A - Z)m_n] - m_\alpha \}$ в) $\Delta = \{ m_\alpha - [Zm_p + (A - Z)m_n] \}$ г) $\Delta = \{ [Zm_p + (A - Z)m_n] - m_\alpha \}$	
5.	$6,15 \cdot 10^{-15} \text{ м}$	Радиус ядра изотопа олова $^{125}_{50}\text{Sn}$ приблизительно равен	УК-3 ПК-3
6.	а	Для характеристики ядерных сил неверным является утверждение: а) интенсивность ядерных сил зависит от заряда нуклонов б) ядерные силы являются короткодействующими в) ядерные силы обладают свойством насыщения г) ядерные силы зависят от ориентации спиновых моментов нуклонов	УК-3 ПК-3
7.		Какие взаимодействия относятся к фундаментальным?	УК-3 ПК-3
8.	в	Какой изотоп образуется в результате α -распада изотопа радия $^{226}_{88}\text{Ra}$? а) Изотоп полония $^{218}_{84}\text{Po}$ б) Изотоп полония $^{216}_{84}\text{Po}$ в) Изотоп радона $^{222}_{86}\text{Rn}$ г) Изотоп радона $^{220}_{86}\text{Rn}$	УК-3 ПК-3
9.		В чем заключается процесс термоядерной реакции?	УК-3 ПК-3
10.	в	Превращение ядра урана в ядро плутония $^{239}_{92}\text{U} \rightarrow ^{239}_{94}\text{Pu}$ происходит в результате... а) одного α -распада б) одного альфа- и одного бета-распадов в) двух бета-распадов г) одного бета-распада и одного гамма-распада	УК-3 ПК-3

11.	В 27 раз	Во сколько раз объём ядра изотопа плутония ${}_{94}^{243}\text{Pu}$ больше объёма ядра изотопа бериллия ${}_{4}^9\text{Be}$?	УК-3 ПК-3
12.	а	Сильное (ядерное) взаимодействие: а) осуществляется только на малых (внутриядерных масштабах) и не зависит от зарядов частиц, но зависит от взаимной ориентации спинов частиц б) осуществляется только на малых (внутриядерных масштабах), зависит от зарядов частиц и от взаимной ориентации спинов частиц в) осуществляется только на малых (внутриядерных масштабах), не зависит от зарядов частиц и не зависит от взаимной ориентации спинов частиц г) осуществляется на любых расстояниях между частицами и не зависит от зарядов частиц, но зависит от взаимной ориентации спинов частиц	УК-3 ПК-3
13.	изотоп хлора ${}_{17}^{39}\text{Cl}$	Какой изотоп образуется в результате β^+ -распада ядра радиоактивного изотопа аргона ${}_{18}^{39}\text{Ar}$:	УК-3 ПК-3
14.		Нейтрон в свободном (изолированном) состоянии нестабильная частица. Какие частицы образуются в результате распада нейтрона?	УК-3 ПК-3
15.		Кто обосновал ядерную модель атома? В чем она заключается?	УК-3 ПК-3
16.		Что называется естественной радиоактивностью?	УК-3 ПК-3
17.		При каком радиоактивном распаде наблюдается непрерывный спектр?	УК-3 ПК-3
18.		В чем суть теории суперобъединения?	УК-3 ПК-3
19.		Какие частицы относятся к фундаментальным?	УК-3 ПК-3
20.		Какая теория предсказывает распад протона?	УК-3 ПК-3

Критерии оценивания компетенций*

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.