

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ВЕРШИНА»

Принята на заседании
педагогического совета
от «15» 05 2026 г.
протокол № 5

Утверждаю:
«15» мая 2026 г.
Директор ГБОУ «Вершина»

Вардашева З.Г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
интенсивного курса
«Современная ядерная медицина и радиология»
для обучающихся Курчатовских классов РСО-Алания
8-9 классов**

направленность: естественнонаучная
возраст обучающихся: 14 -15 лет
объем программы: 30 часов
срок реализации: 6-10 июля 2026 г.

Автор-составитель программы:
А.Г.Кушниренко,
к.ф.-м.н., доцент, зав.отделом
НИЦ «Курчатовский институт»

Владикавказ
2026 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для реализации в рамках летней профильной смены, для обучающихся 8-9 Курчатовских классов.

Программа ориентирована на обучающихся старших классов, проявляющих высокий интерес к современной науке в области ядерной медицины и лучевой диагностики и терапии, аналитической, научно-исследовательской проектной деятельности.

Сегодня конкурентоспособность российской науки в области разработки лекарственных препаратов и изделий медицинского назначения является определяющим фактором обеспечения биологической безопасности и укрепления технологического суверенитета страны. Одним из приоритетных направлений развития здравоохранения в России является переход к персонализированной и высокотехнологичной медицине.

Программа посвящена ядерной медицине – ключевому трансдисциплинарному направлению, выступающему локомотивом, стимулирующим развитие таких крупных направлений как ускорительная техника, нанотехнологии, новые материалы, структурная и радиобиологии и фармацевтические науки.

Программа «Современная ядерная медицина и радиология» — прекрасная возможность познакомить школьников с миром атомных технологий.

Программа состоит из лекционной и практической частей. На своих лекциях специалисты в области биофизики, ускорительной техники и нанотехнологий познакомят учащихся с базовыми понятиями в области ядерной физики, видами и свойствами ионизирующих излучений, применениями ускорительной техники в медицинских учреждениях и многим другим.

Направленность программы: общеобразовательная программа естественно-научного направления.

Актуальность программы: направлена на получение знаний современного направления медицины. Способствует успешному участию в итоговой Конференции Курчатовских классов.

Цель программы – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по ядерной медицине, профессиональная ориентация учащихся.

Задачи программы

Обучающие:

- заложить основы учебно-исследовательской деятельности (освоение основного инструментария для проведения исследования, форм и методов его проведения и представления результатов);
- освоить правила техники безопасности и сформировать специальные умения и навыки, необходимые при проведении практических работ.
- сформировать навыки работы обучающихся с учебно-научной литературой;
- знакомство с достижениями отечественной науки и ядерной медицины в области радиологии.

Развивающие:

- развить практические умения обучающихся самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;
- расширить кругозор и познавательную активность обучающихся;
- развить творческие способности обучающихся в научно-практической сфере;
- сформировать культуру работы с различными типами источников информации.

Воспитательные:

- формировать научное мировоззрение;
- способствовать воспитанию ценностного отношения учащихся к интеллектуальному труду, знаниям и стремлению достигать поставленных целей;
- предоставить учащимся возможность личностного и профессионального самоопределения;
- способствовать развитию коммуникативных навыков учащихся при работе в команде.

Адресат программы: обучающиеся 14–15 лет (8-9 классы) «Курчатовских» классов естественнонаучного профиля.

Объем программы: 30 часов. Срок реализации – 5 дней.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: ежедневно по 6 академических часов, с перерывом на обед.

Учебный план

<i>Пара</i>	<i>Тема</i>
06 июля 2026 г.	
1	Демонстрация записи лекции президента НИЦ «Курчатовский институт» М.В. Ковальчука по истории Атомного проекта
2	Лекция «От Беккереля до наших дней: история и будущее ядерной медицины». Игра «Угадай тип распада»
3	Лекция «Как радиация воздействует на живой организм: основы радиобиологии»
07 июля 2026 г.	
1	Лекция «Ускорители заряженных частиц»
2	Лекция «Применение ускорителей заряженных частиц в биомедицине»
3	Практическое занятие 1

	«Расчёт физической защиты каньонов линейного ускорителя в лучевой терапии». Самостоятельная работа над заданием
08 июля 2026 г.	
1	Лекция «Радионуклидная диагностика», «Радионуклидная терапия»
2	Лекция «Как создают радиофармпрепараты. Синтез РФЛП и контроль качества»
3	Практическое занятие 2 «Расчёт физической защиты кабинетов ПЭТ-КТ»
09 июля 2026 г.	
1	Лекция «Бинарные методы радиотерапии»
2	Лекция «Нейтрон-захватная терапия»
3	Практическое занятие 3 «Расчет концентраций растворов наночастиц»
	Профориентационная игра «Команда центра ядерной медицины»
10 июля 2026г.	
1 - 2	Защита практических работ
3	Заккрытие смены

В дополнительное время студентами естественнонаучного факультета СОГУ им. К.Л. Хетагурова будут проводиться консультации и тренинги по подготовке к защите исследовательских учебных проектов.

Планируемые результаты

Освоение интенсивного курса позволит обучающимся достигнуть следующих результатов:

Личностные:

у обучающихся будут сформированы:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении задач;
- умение планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

– способность организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками.

Предметные:

обучающиеся научатся:

- проектной деятельности;
- умению интегрировать химические, физические и биологические знания при изучении медицины;
- использовать простейшее лабораторное оборудование при проведении практических работ;
- использовать методы естественных наук;
- формулировать цель и задачи исследования, выдвигать гипотезы;
- выполнять экспериментальные исследования и объяснять их результаты, делать выводы на основе анализа результатов эксперимента.

Формы контроля и оценочные материалы

Оценка освоения курса осуществляется посредством педагогического наблюдения, тестирования.

Для оценивания предметных результатов используется анализ защиты проектов.

Для оценивания личностных результатов используется наблюдение за обучающимися.

Методическое обеспечение

Формы проведения занятий – аудиторные, лабораторные.

Формы организации деятельности на занятиях - групповая.

Типы занятий – лекции, практикумы.

Занятия проводятся очно, в учебном кабинете - лаборатории.

Используемые технологии: информационно-коммуникативные технологии, элементы технологии критического мышления.

Используемые методы обучения: словесный, наглядный, практический, исследовательский, проектный.

Материально-техническое обеспечение

– кабинет для занятий должен соответствовать требованиям СП 2.4.3648 - 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

– химическое и медицинское оборудование,

- интерактивная доска,
- лабораторное оборудование (пробирки, колбы, предметные стёкла, фарфоровые чашки, пинцеты, пипетки и др.) и реактивы.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется преподавателями НИЦ «Курчатовский институт»

Календарный учебный график программы

Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
6 июля 2026 г.	10 июля 2026 г.	1	30	6 академических часов в день (1 академический час – 40 минут)

ПРАВИЛА РАБОТЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

1. Работать одному в лаборатории категорически запрещается, так как при возникновении несчастного случая некому будет оказать помощь пострадавшему и ликвидировать последствия аварии.

2. Перед выполнением работы необходимо ознакомиться с её описанием, последовательностью действий, которые необходимо выполнять во время её проведения. Если при выполнении работы используются приборы и установки, то следует изучить их устройство и правила работы с ними.

3. Во время работы в лаборатории необходимо соблюдать чистоту, тишину, порядок и правила техники безопасности. На лабораторном столе могут находиться только те вещи и предметы, которые необходимы для выполнения работы.

4. В химической лаборатории можно работать только в специальной одежде (халате). Халат должен быть застегнут на все пуговицы. Длинные волосы необходимо подбирать (убрать в пучок или иным способом). При проведении опытов с особо опасными веществами следует использовать респиратор, защитные очки, перчатки.

5. Работы с токсичными, легковоспламеняющимися или горючими веществами необходимо проводить только в вытяжном шкафу с включённой вытяжкой.

6. В лаборатории категорически запрещается хранить продукты питания и принимать пищу.

7. При выполнении опытов необходимо использовать только целую и чистую лабораторную посуду.

8. На любой посуде, в которой хранятся реактивы, должны быть этикетки с указанием названия веществ.

9. Вещества не должны попадать на кожу лица и рук, так как они могут вызвать раздражение кожи и слизистых оболочек.

10. Твердые химические реактивы можно брать только шпателем, пинцетом или ложечкой. Категорически запрещается брать реактивы руками!

11. Работу с **кислотами, твердыми щелочами, едкими и токсичными веществами** следует проводить только в защитных очках и перчатках. При растворении твердых щелочей в воде необходимо добавлять щелочь небольшими порциями в воду, избегая перегрева раствора. Разбавление кислот или щелочей необходимо производить в жаростойкой посуде.

12. При разбавлении концентрированных кислот и щелочей необходимо небольшими порциями при постоянном перемешивании приливать **кислоту** (или концентрированный раствор щелочи) **в воду**, а не наоборот. Растворение кислот и щелочей в воде сопровождается выделением большого количества теплоты, что может привести к закипанию смеси, её разбрызгиванию и попаданию в глаза, на лицо и руки.

13. Жидкие химические вещества следует переливать, пользуясь воронкой. Слянку, из которой переливают жидкость, необходимо держать этикеткой к руке во избежание её порчи.

14. Категорически запрещается набирать жидкости в пипетки ртом. Для набора жидкости в пипетку используется специальная груша.

15. Неизрасходованные реактивы нельзя высыпать или выливать обратно в сосуды, из которых они были взяты.

16. Категорически запрещается сливать в канализацию легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, концентрированные растворы кислот и щелочей. Для их утилизации и слива используют специальные ёмкости. Категорически нельзя выбрасывать остатки неизрасходованных активных металлов, например, натрия, в канализацию или мусорное ведро – это может привести к пожару! Нельзя бросать в раковину фильтровальную бумагу, вату, стекла от разбитой посуды.

17. Нельзя зажигать спиртовку от другой спиртовки, так как спирт может пролиться и загореться, что приведёт к возникновению пожара. Нельзя задуть пламя спиртовки. Чтобы погасить пламя, спиртовку следует закрыть колпачком.

18. При нагревании растворов и веществ в пробирке необходимо использовать держатель. Прежде чем приступить к нагреванию содержимого пробирки, её следует равномерно прогреть в пламени спиртовки. Во время нагревания жидких и твердых веществ в пробирках и колбах нельзя направлять отверстия сосудов на себя и соседей, так как может произойти внезапный выброс вещества. Нельзя наклоняться над сосудом, в котором происходит нагревание или кипячение жидкости.

19. Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости категорически нельзя нагревать на открытом пламени.

20. Вещества в лаборатории категорически запрещается пробовать на вкус. Для определения запаха вещества нужно ладонью руки сделать движение от отверстия сосуда к носу и осторожно (не полной грудью!) вдохнуть.

21. При ожоге кислотой необходимо **немедленно промыть пораженное место большим количеством воды**, после чего промыть место поражения двухпроцентным раствором соды.

22. При ожоге щелочью необходимо **длительное промывание** пораженного места **под струей воды**, а затем однопроцентным раствором борной или уксусной кислоты.

23. При ожоге глаз кислотой или щелочью необходимо **немедленно промыть глаза водой** в течение длительного времени и в случае необходимости обратиться к врачу.

24. После завершения работы необходимо привести рабочее место в порядок, использованную лабораторную посуду следует помыть.

Постарайтесь ограничить самостоятельность при выполнении лабораторных опытов – это опасно! В любой экстренной ситуации обращайтесь к учителю!

ПОМНИТЕ: ПРЕНЕБРЕЖЕНИЕ ПРАВИЛАМИ БЕЗОПАСНОСТИ И НЕАККУРАТНОСТЬ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ МОГУТ ПРИВЕСТИ К НЕСЧАСТНЫМ СЛУЧАЯМ С ТЯЖЁЛЫМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ.