



Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи Ставропольского края «Сириус 26»

СОГЛАСОВАНО:

Экспертным советом регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи Ставропольского края «Сириус 26», протокол № 9 от 02 октября 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Руководителем регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи Ставропольского края «Сириус 26» О.А. Томилиной, приказ № 55/4 от 31 октября 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности

«Проектная работа. Нанотехнологии и новые материалы»

Направление:	наука
Возраст обучающихся:	14 - 17 лет (9 - 11 классы)
Объем программы:	90 часов
Срок освоения:	2 месяца
Форма обучения:	Смешанная: очная с применением дистанционных технологий
Авторы программы:	Блинова А. А., кандидат технических наук физико-технического факультета кафедры физики и технологии наноструктур и материалов ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

Оглавление

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	9
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	10
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА.....	11
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА	12
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА	13
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА.....	14
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА	17
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА.....	18
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	19
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	21
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	22
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ	22
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	22

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Проектная работа. Нанотехнологии и новые материалы» направлена на подготовку обучающихся к региональному треку Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы».

Региональный трек Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» (далее – Конкурс) проводится с 14 ноября 2023 года по 28 марта 2024 года.

Региональным координатором, ответственным за организацию и проведение Конкурса определено обособленное подразделение государственного автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр для одарённых детей Поиск» (далее – Центр Поиск) региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи Ставропольского края «Сириус 26» (далее – региональный центр «Сириус 26»).

Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» – это масштабное мероприятие для школьников 9-11 классов, а также студентов 1-2 курсов образовательных организаций среднего профессионального образования, занимающихся научной и (или) исследовательской деятельностью. Основная цель конкурса – выявление и развитие у школьников творческих способностей, интереса к проектной, научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской и творческой деятельности, популяризация научных знаний и достижений.

Образовательная программа «Проектная работа. Нанотехнологии и новые материалы» предназначена для обучающихся 9-11 классов – участников регионального трека Конкурса, предоставивших проекты, прошедших предварительную экспертную оценку.

1. Основные характеристики программы

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проектная работа. Нанотехнологии и новые материалы» имеет естественно-научную направленность.

1.2. Адресат программы

Данная программа предназначена для одаренных школьников 9-11 классов образовательных организаций Ставропольского края, проявляющих интерес к науке, проектной и научно-исследовательской деятельности, инновационным технологиям, имеющих проектные работы по направлениям Конкурса и подавших заявки для участия регионального трека Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы».

Необходимы базовые знания по следующим школьным предметам: химия, физика, биология, информатика, математика.

1.3. Актуальность программы

Основной целью Конкурса является выявление и развитие у молодежи творческих способностей, интереса к проектной, научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской и творческой деятельности, популяризация научных знаний и достижений.

Данные обстоятельства указывают на важность введения адаптированного курса по основам научной проектной деятельности для школьников, базирующегося на школьных курсах физики, химии, математики, биологии, информатики.

Программа направлена на вовлечение обучающихся в научно-проектную деятельность, связанную с проведением экспериментов, наблюдением, описанием, обработкой полученных экспериментальных данных, а также методы производства и применения продуктов с заданной атомной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.

Вместе с этим, актуальность программы обусловлена также тем, что она призвана обеспечить междисциплинарный подход в части интеграции с различными областями знаний (химия, физика, биология, наноинженерия, наноэлектроника, биотехнологии и др.), а также содействовать формированию у обучающихся представления о наиболее современных и перспективных направлениях развития нанотехнологий.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Новизна данной программы заключается:

- в способе формирования задатков ключевых компетенций, средством же служит применение метода учебных кейсов для развития навыков самостоятельной работы обучающихся;
- междисциплинарный подход к реализации образовательной программы дает более широкие возможности, предъявляя дополнительные требования к реализации внутрипредметных и межпредметных связей;
- в применении, наряду с традиционными технологиями, научно-исследовательских методов обучения;
- в формировании коммуникативных навыков при работе в команде.

Программа допускает возможность корректировки и видоизменения тематического содержания в процессе обучения, что обусловлено личными целями обучающегося, личностным содержанием его образования, рефлексией обучающегося, выводящей его на самоконтроль и самооценку.

Уровень освоения программы – углубленный.

Программа предполагает использование форм организации углубленного изучения нового материала, обеспечивающих доступ к сложным, узкоспециализированным и нетривиальным разделам, к профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы – 92 часа.

Срок реализации программы – 2 месяца.

1.6 Цели и задачи программы

Цель программы – привлечение одаренных школьников к исследовательской, изобретательской, научной, инженерной и проектной деятельности; подготовка к региональному треку Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы».

Задачи программы

1. Обучающие:

На основе имеющихся у обучающихся знаний и умений углубить и систематизировать познания в области проектной деятельности:

- освоить основные термины и понятия, применяемые в проектной деятельности;
- изучить основы и средства технологий создания проектов;
- изучить взаимосвязи инновационных научных технологий в современном мире;
- изучить средства и методы для создания презентационных материалов для продвижения и защиты своего научно-технического проекта.

2. Развивающие:

- социализация и адаптация обучающихся к жизни в современном обществе, формирование общей культуры обучающихся;
- развитие творческих способностей на основе креативного, пространственного и проектного мышления;
- развитие критического мышления в научной сфере;
- развитие памяти, воображения, внимания;
- формирование навыков эффективной деятельности в индивидуальной и командной работе;
- развитие интереса к научно-исследовательской и проектной деятельности.

3. Воспитательные:

В процессе изучения образовательной программы:

- формирование системы ценностных ориентаций, нравственных и этических взглядов, позитивного ценностного отношения к природе, собственному здоровью и здоровью других людей;
- создание условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческих способностей обучающихся;
- формирование умения ответственно оценивать свои учебные достижения, соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений науки на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач,

уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- обучающийся овладеет теоретическими знаниями (по основным разделам учебного плана программы), системой понятий; специальной терминологией;
- освоит правила и алгоритмы проектной деятельности;
- научится обрабатывать результаты экспериментальных исследований и опытов;
- научится создавать использовать различные формы представления информации: презентации, формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности в практических задачах);
- научится соблюдать требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе с высокотехнологичным оборудованием.

2. Метапредметные результаты:

- обучающийся овладеет способами и методикой обоснования своих предложений при разработке научно-технологического проекта, основанного на концептуальном, творческом подходе к решению инновационных задач;
- научится:
 - грамотно создавать презентацию проекта;
 - использовать возможности информационных технологий и Интернет-ресурсов для создания собственных проектов;
 - использовать приемы наблюдения, сравнения, описательной характеристики;
 - самостоятельно формулировать цели деятельности после предварительного обсуждения;
 - обнаруживать и формулировать учебную проблему совместно с педагогом;
 - отбирать необходимые для решения проектной задачи источники информации.

3. Личностные результаты:

- овладеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- научится логически верно, аргументировано строить устную и письменную речь;
- готов к работе в команде;
- стремится к саморазвитию и адаптации к жизни;

- умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;
- умеет принимать самостоятельные решения в самых разных социальных, профессиональных и личностных ситуациях.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Проектная работа. Нанотехнологии и новые материалы» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная с использованием дистанционных образовательных технологий.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу с использованием дистанционных образовательных технологий.

- 1 модуль – дистанционный учебно-отборочный курс;
- 2 модуль – очная профильная смена;
- 3 модуль – дистанционный учебно-тренинговый курс.

Основная часть содержания программы реализуется в формате очной профильной смены в течение 2-х недель.

2.4. Условия набора и формирования групп

На обучение зачисляются учащиеся 9-11 классов образовательных организаций Ставропольского края:

- 1) подавшие заявку и успешно прошедшие конкурсный отбор;
- 2) по результатам участия в олимпиадах и других интеллектуальных конкурсах регионального и всероссийского уровней естественно-научной направленности.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Условия формирования групп: разновозрастные.

2.5. Формы организации и проведения занятий

Формы организации занятий: аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий:

- теоретические;
- практические;

– контрольные (презентация-защита научно-технологического проекта).

Формы организации деятельности обучающихся:

фронтальная: беседа-дискуссия на основе теоретического материала;

коллективная (ансамблевая): организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно.

индивидуальная: выполнение научно-технологического проекта.

Режим занятий:

Очная форма обучения: 9-11 классы – по 8 уроков в течение 10 учебных дней. Программа реализуется в г. Ставрополе.

Дистанционная форма обучения: обучающиеся проходят учебно-отборочный курс, который завершается отборочным тестированием. Учащиеся, участвующие в очной профильной смене по её завершении проходят в течение 3-х недель учебно-тренинговый курс и получают сертификат об освоении программы установленного образца.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование модуля, учебного курса	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Учебно-отборочный курс «Большие вызовы». Подготовка проектов»	6	4	2	Загрузка презентации и паспорта проекта
2.	Учебный курс «Проектная работа. Нанотехнологии и новые материалы»	80	32	48	Защита индивидуального научно- технологического проекта
3.	Учебно-тренинговый курс «Основные понятия, анализ полученных материалов в области нанотехнологий»	4	2	2	Тестирование с самопроверкой
Итого:		90	38	52	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Учебно-отборочный курс «Большие вызовы». Подготовка проектов»	18.12.2023	31.12.2023	2		6	Дистанционное обучение
Учебный курс «Проектная работа. Нанотехнологии и новые материалы»	22.01.2024	03.02.2024	2	10	80	Очное обучение
Учебно-тренинговый курс «Основные понятия, анализ полученных материалов в области нанотехнологий»	02.02.2024	16.02.2024	3		4	Дистанционное обучение

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА «БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ». ПОДГОТОВКА ПРОЕКТОВ»

Учебно-отборочный курс «Большие вызовы. Подготовка проектов» предназначен для обучающихся 9-11 классов, подавших заявку на участие в региональном треке Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы».

Курс знакомит обучающихся с понятием «проект», основами проектной деятельности, требованиями и критериями оценки проектов Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы».

Курс позволяет обучающимся подготовить и оформить собственный проект в соответствии с критериями конкурса.

Курс реализуется в дистанционном формате. По окончании курса обучающийся загружает презентацию и паспорт своего проекта.

В результате освоения учебно-отборочного курса обучающийся должен:
знать:

- структуру конкурса «Большие вызовы», его направления;
- правила оформления проектной работы и паспорта проекта;
- основные регламентирующие документы конкурса;
- основы методологии проектной деятельности;
- структуру презентации проекта.

уметь:

- составлять паспорт и презентацию проекта.

Тематический план

№ темы	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Проект и проектная деятельность	1		1
2.	Структура презентации проекта	1		1
3.	Критерии оценки работ	1		1
4.	Паспорт проекта	1	2	3
Итого:		4	2	6

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА «БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ». ПОДГОТОВКА ПРОЕКТОВ»

Тема 1. Проект и проектная деятельность.

Теория:

Понятия «проект» и «проектная деятельность». Этапы проектной деятельности. Виды и типология проектов.

Тема 2. Структура презентации проекта.

Теория:

Проблематика. Цель. Задачи. Анализ аналогов. Ход работы. Финализация.

Тема 3. Критерии оценки работ.

Теория: требования к содержанию работ (оригинальность, этичность, здравый смысл и научность). Критерии для оценки исследовательских работ (целеполагание, анализ области исследования, методика исследовательской деятельности, качество результата, индивидуальный вклад в исследование). Критерии для оценки прикладных проектных работ (целеполагание, анализ существующих методов решения, планирование работ и ресурсное обеспечение проекта, качество результата, самостоятельность работы над проектом и уровень командной работы).

Тема 4. Паспорт проекта.

Теория: методические рекомендации по заполнению паспорта проекта.

Практика: оформление презентации и паспорта собственных проектов.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

наглядные: презентация, видео-лекция.

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: заполнение паспорта проекта и составление презентации.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА
«ПРОЕКТНАЯ РАБОТА. НАНОТЕХНОЛОГИИ И НОВЫЕ
МАТЕРИАЛЫ»**

9-11 классы

Курс знакомит обучающихся с особенностями участия во Всероссийском конкурсе «Большие вызовы», в частности, в региональном треке.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- основные принципы участия во Всероссийском конкурсе научно-технологических проектов «Большие вызовы», в частности, в региональном треке;
- принципы участия в региональном треке Конкурса;
- возможности участия в региональном треке Конкурса;
- способы использования возможностей информационных технологий и Интернет-ресурсов для создания научно-технического кейса;
- основные принципы организации разработки и анализа наноматериалов и наносистем;
- методики получения и анализа наноматериалов и наносистем;
- принципы получения безопасных наноматериалов с высокими эстетическими и экологическими характеристиками;
- базовые и расширенные возможности информационных технологий в компьютерном квантово-химическом моделировании и проектировании

Уметь:

- создавать проекты для участия в региональном треке Конкурса;
- применять базовые знания с помощью современных технологий;
- создавать наноразмерные композиты на основе современных технологий;
- применять базовые знания в области способов получения инновационных материалов для nanoиндустрии с помощью современных технологий;

Тематический план

№ тем	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Обсуждение проектов		4	4
2	Основные понятия нанотехнологий и методы исследования наноматериалов	4	8	12
3	Общие законы физико-химических процессов	6	6	12
4	Гидрофильные и гидрофобные свойства веществ	4	6	10

5	Материаловедение и технологии материалов и наносистем	4	4	8
6	Психологические тренинги		4	4
7	Работа над научно-технологическим проектом	14	12	26
8	Защита проектов.		4	4
Итого:		32	48	80

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ПРОЕКТНАЯ РАБОТА. НАНОТЕХНОЛОГИИ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Тема 1. Обсуждение проектов.

Практика: Презентация предварительного научно-технологического проекта участниками смены.

Основные методы и формы реализации содержания программы: словесные, наглядные, продуктивные, объяснительно-иллюстративные.

Средства обучения: персональный компьютер, демонстрационное оборудование.

Программное обеспечение: *Power Point.*

Форма подведения итогов: беседа.

Тема 2. Основные понятия нанотехнологий и методы исследования наноматериалов.

Теория: теоретические основы и понятия нанотехнологий, современные методы исследования наноматериалов.

Практика:

– выполнение индивидуального задания.

Форма подведения итогов: беседа, описание выполненного задания.

Тема 3. Общие законы физико-химических процессов.

Теория: ознакомление с основными понятиями и законами физико-химических процессов, химические и физические свойства веществ, их классификация и номенклатура, механизмы протекания реакций.

Практика:

– решение типовых задач, составление уравнений химических реакций;

Форма подведения итогов: выполнение практических работ по изучаемой теме.

Тема 4. Гидрофильные и гидрофобные свойства веществ.

Теория: понятия гидрофильности и гидрофобности поверхностей. Смачиваемость поверхностей, процесс самоочищения.

Практика:

– решение типовых задач, составление уравнений химических реакций;

Форма подведения итогов: выполнение практических работ по изучаемой теме.

Тема 5. Материаловедение и технологии материалов и наносистем.

Теория: изучение материалов и наносистем, их физико-химических, структурно-механических свойств, технологии их получения, проведение анализа их свойств и эксплуатационных характеристик.

Практика:

– решение типовых задач, составление уравнений химических реакций;

Форма подведения итогов: выполнение практических работ по изучаемой теме.

Тема 6. Психологические тренинги.

Теория: Основные приёмы ораторского мастерства. Подготовка речи и ораторские приемы. Техника произнесения речи и работа с аудиторией.

Практика: разработка плана выступления на защите проекта.

Основные методы и формы реализации содержания программы: словесные, наглядные; объяснительно-иллюстративные.

Форма подведения итогов: беседа.

Тема 7. Работа над научно-технологическим проектом.

Теория: основы работы в проекте, инструменты для создания эффективной презентации, постановка цели и задач, актуальность выбранной темы, творческий подход при создании научно-технологического проекта.

Практика: Подготовка работ к защите: работа над презентацией индивидуального проекта.

Основные методы и формы реализации содержания программы: словесные, наглядные, практические; по форме обучения: индивидуальная работа.

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет.

Программное обеспечение: *Power Point, Photoshop.*

Форма подведения итогов: создание презентации индивидуального научно-технологического проекта.

Тема 8. Защита индивидуального научно-технологического проекта

Теория: Формулирование критериев оценки проекта.

Практика: публичная защита индивидуального проекта.

Основные методы и формы реализации содержания программы: словесные, наглядные; по форме обучения: индивидуальная работа.

Средства обучения: компьютер, презентационное оборудование.

Программное обеспечение: *Power Point, Photoshop.*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА
«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В
ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ»**

9-11 классы

Дистанционный учебно-тренинговый курс знакомит обучающихся с основами технологии получения наноматериалов, методами анализа инновационных материалов для наноиндустрии с помощью современных технологий.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- основные термины и понятия в области нанотехнологий;
- физико-химические, структурно-механические свойства наноматериалов;
- технологии получения наноструктур, проведение анализа их свойств и эксплуатационных характеристик;
- законами физико-химических процессов, химические и физические свойства веществ, их классификация и номенклатура, механизмы протекания реакций.

Уметь:

- решать типовые задачи;
- составлять уравнения химических реакций.

Тематический план

№ тем ы	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Физико-химические процессы и свойства веществ	1	1	2
2	Новые перспективные многофункциональные наноматериалы. Получение и исследование.	1	1	2
Итого:		2	2	4

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ»

Тема 1. Физико-химические процессы и свойства веществ.

Теория: повторение изученного материала в области химии и физики. Разбор типовых задач по дисциплинам.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- по источнику изложения учебного материала: наглядные, практические;
- по характеру учебно-познавательной деятельности: продуктивные, объяснительно-иллюстративные;
- по логике изложения и восприятия учебного материала: дедуктивные.

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: решение индивидуальных заданий.

Тема 2. Новые перспективные многофункциональные наноматериалы. Получение и исследование.

Теория: повторение изученного материала в области наноструктур и материалов. Разбор заданий по данной тематике.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы: наглядные, практические; продуктивные, объяснительно-иллюстративные; по логике изложения и восприятия учебного материала: дедуктивные.

- по логике изложения и восприятия учебного материала: дедуктивные.

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: выполнение индивидуальных заданий с самопроверкой.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

При реализации программы «Проектная работа. Нанотехнологии и новые материалы» используются оценочные материалы для объективной оценки уровня сформированных знаний и практических умений обучающихся.

Оценка осуществляется по 100-балльной шкале.

Входной контроль – проводится в рамках учебно-отборочного курса. Учащиеся после изучения основ проектной деятельности создают презентацию и паспорт своего проекта, которые оцениваются педагогом по следующим критериям:

- *презентацию:*

- структура;
- наглядность;
- дизайн и настройка;
- содержание.

- *паспорт проекта:*

- проблематизация;
- целеполагание и задачи;
- актуальность и новизна.

На очную профильную смену приглашаются первые 10 участников в рейтинге.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего процесса обучения на профильной смене.

Формы:

- педагогическое наблюдение за работой над индивидуальным проектом;
- выполнение тестовых заданий, для подготовки к предметному тестированию;
- анализ педагогом качества выполнения практических работ по выполнению научно-технологических проектов.

Итоговый контроль проводится в конце обучения в форме защиты индивидуального научно-технологического проекта в соответствии с критериями Конкурса:

- *для исследовательских работ:*

- целеполагание;
- анализ области исследования;
- методика исследовательской деятельности;
- качество результата;
- индивидуальный вклад в исследование.

- *для прикладных проектных работ:*

- целеполагание;
- анализ существующих методов решения;

- планирование работ и ресурсное обеспечение проекта;
- качество результата;
- самостоятельность работы над проектом и уровень командной работы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы контроля/ аттестации
1	Учебно-отборочный курс «Большие вызовы». Подготовка проектов»	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	https://sochisirius.ru — официальный сайт Образовательного центра Сириус https://konkurs.sochisirius.ru - официальный сайт Конкурса https://www.garant.ru — информационно-правовой портал	Загрузка презентации и паспорта проекта
2	Учебный курс «Проектная работа. Нанотехнологии и новые материалы»	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	https://sochisirius.ru — официальный сайт Образовательного центра Сириус https://konkurs.sochisirius.ru - официальный сайт Конкурса https://www.garant.ru — информационно-правовой портал	Защита индивидуального научно-технологического проекта
3	Учебно-тренинговый курс «Основные понятия, анализ полученных материалов в области нанотехнологий»	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	https://sochisirius.ru — официальный сайт Образовательного центра Сириус https://konkurs.sochisirius.ru - официальный сайт Конкурса https://www.garant.ru — информационно-правовой портал	Тестирование самопроверкой

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Преподавание данной программы могут осуществлять сотрудники и члены экспертного совета регионального центра «Сириус 26» при наличии необходимых компетенций и уровня профильной подготовки.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ

Для реализации курса «Проектная работа. Нанотехнологии и новые материалы» помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;

Перечень технических средств:

- маркерная доска;
- проектор;
- телевизор;
- компьютер с лицензированным программным обеспечением.

Перечень оборудования и оснащение помещения:

- шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов;
- манипуляционные столики;
- анализатор размера частиц и дзета-потенциала с функцией сверхвысокой чувствительности рamanовских спектров,
- ИК-Фурье спектрометр,
- ультразвуковой гомогенизатор,
- многофункциональная центрифуга,
- кондуктометр,
- pH-метр,
- баня водяная,
- орбитальный шейкер,
- магнитная мешалка с подогревом,
- лабораторные весы,
- муфельная печь,
- шкаф сушильный,
- дистиллятор,
- деионизатор воды,
- расходные материалы,
- шкаф вытяжной.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. – М.: Физматлит, 2009. – 416 с.
2. Ковшов, А.Н. Основы нанотехнологии в технике: Учебное пособие / А.Н. Ковшов. – М.: Академия, 2018. – 208 с.
3. Михалкина, Е.В. Организация проектной деятельности: учебное пособие/ Михалкина Е. В., Никитаева А. Ю., Косолапова Н. А. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016. – 146 с.
4. Алферова, Л. А. Основы проектной деятельности: учеб. пособие / Л. А. Алферова. – Томск: ТУСУР, 2017. – 110 с.
5. Неволин, В. Квантовая физика и нанотехнологии. / В. Неволин. – М.: Техносфера, 2013. – 128 с.
6. Полянчиков, Ю.Н. Нанотехнологии в машиностроении / Ю.Н. Полянчиков, А.Г. Схиртладзе, А.Н. Воронцова. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 92 с.
7. Попов, А.М. Вычислительные нанотехнологии: Учебное пособие / А.М. Попов. – М.: КноРус, 2017. – 126 с.
8. Пул, Оуэнс Нанотехнологии / Оуэнс Пул. – М.: Техносфера, 2010. – 336 с.
9. Солнцев, Ю.П. Нанотехнологии и специальные материалы / Ю.П. Солнцев. – СПб.: Химиздат, 2009. – 336 с.
10. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологии: Учебное пособие / В.В. Старостин. – М.: Бином, 2016. – 431 с.
11. Третьяков, Ю.Д. Нанотехнологии. Азбука для всех / Ю.Д. Третьяков. – М.: Физматлит, 2010. – 368 с.
12. Уильямс, Л. Нанотехнологии без тайн / Л. Уильямс. – М.: Эксмо, 2009. – 368 с.
13. Уильямс, Л. Нанотехнологии без тайн / Л. Уильямс, У. Адамс. – М.: Эксмо, 2010. – 368 с.
14. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии Учебно-справочное руководство / Б. Фахльман. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2011. – 800 с.
15. Хартманн, У. Очарование нанотехнологии / У. Хартманн. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 173 с.
16. Эрлих, Г.В. Малые объекты – большие идеи. Широкий взгляд на нанотехнологии / Г.В. Эрлих. – М.: Бином, 2014. – 254 с.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. Алфимова, М.М. Занимательные нанотехнологии / М.М. Алфимова. - М.: Бином, 2015. – 96 с.
2. Третьяков, Ю.Д. Нанотехнологии. Азбука для всех / Ю.Д. Третьяков. – М.: Физматлит, 2010. – 368 с.
3. Черненко, Г.Т. Нанотехнологии: настоящее и будущее: Школьный путеводитель / Г.Т. Черненко; Ил. А.А. Иванова. – СПб.: БКК, А.В.К. – Тимошка, 2012. – 80 с.
4. Светухин В.В., Разумовская И.В. и др. Введение в нанотехнологии. Модуль Физика. 1011 классы. Учебное пособие. – Под ред. Б.М. Костишко, В.Н. Голованова. – Ульяновск: УлГУ, 2008. – 160 с.
5. Новиков, Д. А. Управление проектами. Организационные механизмы / Новиков Д. А. – М.: ПМСОФТ, 2007. – 140 с.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Третьяков, Ю.Д. Нанотехнологии. Азбука для всех / Ю.Д. Третьяков. – М.: Физматлит, 2010. – 368 с.
2. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов, под ред. С.В. Калюжного, Москва, ФИЗМАТЛИТ, 2010.
3. Богатство Наномира. Фоторепортаж из глубин вещества. Гудилин Е.А. и др., под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
4. Нанохимия. Сергеев Г.Б. – М.: Изд-во МГУ, 2007.
5. Мир материалов и технологий. Нанотехнологии. Ч. Пул - мл., Ф Оуэнс, Москва: Техносфера, 2006.
6. Матюшка, В. М. Управление проектами: учебное пособие/ Матюшка В. М. – М.: Российский университет дружбы народов, 2010. – 556 с.

1.4 Перечень раздаточного материала:

1. Тематические презентации.
2. Таблицы Менделеева.
3. Таблицы растворимости.

2. Информационное обеспечение

Программное обеспечение:

Power Paint

2.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. <https://sochisirius.ru> – официальный сайт Образовательного центра Сириус
2. <https://konkurs.sochisirius.ru> – официальный сайт Конкурса
3. <https://www.garant.ru> – информационно-правовой портал
4. <http://nanodigest.ru> – энциклопедия нанотехнологий
5. <http://www.nanorf.ru> – Российский электронный наножурнал
6. <http://www.nanonewsnet.ru> – сайт о нанотехнологии № 1 в России
7. <http://www.portalnano.ru> – Федеральный интернет-портал о нанотехнологии и наноматериалах