

СОГЛАСОВАНА

решением экспертного совета Регионального
центра выявления и поддержки одарённых
детей в Алтайском крае
протокол от 15.06.2020 № 2

УТВЕЖДЕНА:

Директор КГБОУ «АКПЛ»

С.А. Романенко

приказ от 16.06.2020 г. № 84а



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Школа молодых ученых»

Направление: Наука.

Возраст обучающихся: 15 - 18 лет.

Срок реализации: 2020 - 2021 учебный год

Авторы-
составители:

Вигуль Владимир Александрович,
Ильясова Ксения Георгиевна,
Назарова Светлана Николаевна,
Пятунина Ольга Ивановна,
Скоркина Татьяна Васильевна,
Стригин Владимир Леонидович,
учителя КГБОУ "Бийский лицей-
интернат Алтайского края"

Барнаул, 2020 г.

Пояснительная записка

Нормативные правовые основы разработки ДООП:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
2. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями и дополнениями);
4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 093242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
6. Закон Алтайского края от 04.09.2013 № 56 – ЗС «Об образовании в Алтайском крае»;
7. Приказ Главного управления образования и молодежной политики Алтайского края от 19.03.2015 № 535 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ»;

Актуальность: связана с необходимостью расширения возможностей учащихся по изучению актуальных для современной науки направлений – нанотехнологий, робототехники, биологии, в частности прогностической медицины и экологии.

Обучение включает в себя следующие основные предметы: физика, химия, биология, экология, информатика.

Направленность ДООП: естественнонаучная

Адресат ДООП: Программа рассчитана на учащихся 15 - 18 лет, проявляющих интерес к предметным областям естественно-научного цикла, инженерии, высоким технологиям и имеющих базовый уровень предметной подготовки.

Форма обучения: очная

Форма реализации: модульная

Программа состоит из пяти содержательных модулей. Учащиеся изучают три модуля. Два из них - «Теоретические основы исследования и проектирования» (10 ч.) и «Внеурочная деятельность» (15 ч.) изучаются всеми учениками обязательно, один из модулей по выбору – «Робототехника», «Нанотехнологии», «Естественные науки: химия, биология, экология»

Содержание модуля «Нанотехнологии» разработано на основе Модельной программы дополнительного образования детей в каникулярный период (на базе организаций отдыха и оздоровления детей), ориентированной на изучение естественных наук и основ нанотехнологий (модуль «Научно-популярно о наноматериалах и нанотехнологиях») Образовательного фонда «Талант и успех», Фонда инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО

Особенности организации образовательной деятельности: разновозрастная группа

Срок и объем освоения ДООП: 1 год, 72 педагогических часа

Критерии отбора обучающихся:

1. Эссе на тему «Почему я хочу попасть на обучение в ШМУ»
2. Тестирование (для обучения по модулю «Робототехника» тестирование по программированию, для обучения по модулю «Нанотехнологии» тестирование по физике, химии, биологии, для обучения по модулю, для обучения по модулю «Естественные науки: химия, биология, экология» по химии, биологии, экологии)

Цель, задачи, планируемые результаты

Цель программы - создание психолого-педагогических условий для занятий проектной и исследовательской деятельностью в области естественных наук (химии, биологии, экологии, медицины, нанотехнологий) и робототехники.

Задачи программы:

Образовательные

1. Обеспечить изучение теоретических основ исследовательской и проектной деятельности.
2. Обеспечить углубленное изучение отдельных тем по химии, физике, биологии, экологии, информатике в соответствии с тематикой исследований.
3. Организовать практическое выполнение полевого экологического эксперимента, лабораторных исследований по биологии, в области нанотехнологий; практических занятий по робототехнике.
4. Организовать публичное представление итогов проектных и исследовательских работ на научно-практической конференции.

Воспитательные:

1. формировать умение работать в команде,
2. развивать лидерские качества,
3. развивать коммуникабельность,
4. развивать эмоциональный интеллект.

Развивающие:

1. Формировать у учащихся исследовательскую компетентность, проектную компетентность, коммуникативную компетентность.

2. Развивать у учащихся познавательный интерес и мотивацию к изучению естественных и технических наук, занятиям проектной и исследовательской деятельностью.

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- сформированность основ исследовательской культуры, проектного мышления как частей целостного научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и практики;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения
- готовность к построению и стремлению к реализации своих жизненных планов на протяжении всей жизни.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания, в том числе умений работать с текстами, статистическими данными, ресурсами Интернета;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, самостоятельному поиску, анализу, отбору информации, её оценке, преобразованию, сохранению, передаче и презентации в разных формах, в том числе с помощью технических средств и информационных технологий;
- владение коммуникативными навыками взаимодействия с людьми, ведению корректных дискуссий — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты:

По модулю «Теоретические основы исследования и проектирования»

Учащиеся должны знать:

- знание методологического аппарата научного исследования;
- знание основных понятий математической статистики: случайная величина, испытание, распределение случайной величины, эмпирическое и теоретическое распределение, закон больших чисел.

- знание структуры и правил оформления научно-исследовательской работы;
- знание технических требований к созданию компьютерной презентации;
- знание психологических условий успешного публичного выступления.

Учащиеся должны **уметь**:

- умение формулировать актуальность, противоречие, гипотезу, проблему, цели и задачи, выводы исследования;
- умение применять статистические критерии для проверки гипотез исследования: критерий Розенбаума, критерий Манна-Уиттни, критерий Колмогорова;
- умение составлять компьютерную презентацию используя основы дизайна;
- умение психологически уверенно представлять публичный доклад;
- владение основными приемами ведения дискуссии, полемики, отстаивания своей позиции.

По модулю «Нанотехнологии»

Учащиеся должны **знать**:

- основные сведения об истории развития нанотехнологий и научной деятельности создававших ее ученых; роль отечественных ученых в создании и развитии нанотехнологий;
- основные достижения и перспективы применения нанотехнологий в электронике, биологии, медицине, охране окружающей среды;
- отличительные особенности наноструктур в целом и основных примеров природных и синтезированных наноструктур, области их применения;
- методы измерения наноструктур;
- принципы работы микро- и нанометрических приборов.

Учащиеся должны **уметь**:

- соблюдая правила ТБ, самостоятельно изготавливать изделия, получать материалы с заданными свойствами;
- разрабатывать процедуры испытания материалов, изделий, проводить испытания;
- проводить микроскопирование на сканирующих зондовых микроскопах различных типов;
- проводить постобработку СЗМ-изображений, анализировать полученные результаты.

По модулю «Робототехника»

Учащиеся должны **знать**:

- место и роль робототехники в современном мире, её связи с другими дисциплинами;
- классы роботов и компоненты, из которых они состоят;
- структуру робота как системы;

- состав робототехнического конструктора VEX;
- синтаксис языка программирования С и интерфейс системы программирования RobotC;
- алгоритмы решения некоторых типовых задач робототехники.

Учащиеся должны **уметь**:

- создавать простейшие действующие модели роботов на основе конструктора VEX;
- описывать алгоритмы управления роботом, решающие поставленные в ТЗ задачи;
- создавать управляющие программы средствами системы программирования RobotC.

По модулю «Естественные науки: химия, биология, экология»

Учащиеся должны **знать**:

- основы эколого-биологического мониторинга водных объектов,
- основы химико-биологического мониторинга водных объектов,
- основы микробиологических исследований в области личной гигиены
- физиологические особенности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, опорно-двигательного аппарата,
- основные методы исследования физического развития и кардиореспираторной системы.

Учащиеся должны **уметь**:

- осуществлять полевой экологический эксперимент,
- работать с полевой ранцевой лабораторией НКВР,
- осуществлять лабораторный эксперимент в области микробиологии с использованием петритестов, санитарной пищевой лабораторией СПЭЛ,
- осуществлять камеральную обработку результатов полевого эксперимента,
- осуществлять определение содержания нитратов в овощах и фруктах, качества воды с помощью эквивизора «СОЭКС»,
- проводить соматоскопию, соматометрию и физиометрию,
- анализировать состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, опорно-двигательного аппарата.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля по разделам
		Всего	Теория	Практика	
I	Модуль «Теоретические основы исследования и проектирования»	10	3	7	
1.1.	Тема «Методология научного исследования»	3	1	2	Тест
1.2.	Статистическая обработка результатов	4	2	2	Тест

	эксперимента				
1.3	Требования к оформлению научно-исследовательской работы.	1	0	1	Тест
1.4	Психологические условия успешного публичного выступления	2	0	2	Тест
II	Модуль «Робототехника»	25	9	16	
2.1	Задачи автоматике и робототехники.	2	2	0	Тест
2.2	Система программирования контроллера	2	2	0	Тест
2.3	Настройка среды разработки mBlock	2	1	1	Тест
2.4	Подключение контроллера и загрузка программ	4	2	2	Тест
2.5	Примеры работы с различными сенсорами	6	2	4	Тест
2.6	Разработка проекта из области робототехники	6	0	6	Представление модели
2.7	Соревнования	3	0	3	Защита модели на соревновании
III	«Естественные науки: химия, биология, экология»	25	5	20	
3.1	Экология водоемов	25	5	20	Защита работы на конференции
3.2	Микробиология.	25	5	20	Защита работы на конференции
3.3	Прогностическая медицина	25	5	20	Защита работы на конференции
3.4	Оценка качества продуктов	25	5	20	Защита работы на конференции
IV	Модуль «Нанотехнологии»	25			
4.1	Техника безопасности в исследовательской лаборатории и на технологической площадке	2	1	1	Тест
4.2	Современное оборудование в исследовательской лаборатории и на технологической площадке	3	1	2	Тест
4.3	Популярно о современных достижениях нанотехнологий	6	2	4	Тест
4.4	Наноразмеры	7	2	5	Защита стендового доклада
4.5	Нанопокртия и модифицированные поверхности	7	2	5	Защита стендового доклада
V	«Внеурочные занятия»	15	0	15	
5.1	Тренинги	4	0	4	нет
5.2	Занятия в клубах	6	0	6	нет
5.3	Коворкинг	5	0	5	нет

Содержание программы

I. Модуль «Теоретические основы исследования и проектирования» - 10 ч.

Методология научного исследования. Методология. Научное исследование. Этапы научного исследования. Методологический аппарат научного исследования. Обоснование актуальности темы исследования. Формулировка противоречия, проблемы исследования. Выдвижение гипотезы исследования. Определение цели и задач исследования. Методы исследования. Формулировка выводов исследования. Определение новизны и практической значимости полученных результатов.

Статистическая обработка результатов эксперимента. Основные понятия: Случайная величина. Испытание. Распределение случайной величины. Эмпирическое и теоретическое распределение. Закон больших чисел.

Проверка статистических гипотез: нулевая и альтернативная гипотезы. Зона маловероятных событий. Критические значения. Уровни значимости. Общая схема проверки статистических гипотез. Примеры применения некоторых статистических критериев для проверки гипотез. Критерий Розенбаума. Критерий Манна-Уиттни. Критерий Колмогорова, критерий Пирсона.

Требования к оформлению научно-исследовательской работы. Формы представления результатов исследования. Реферат. Научная статья. Аннотация к научной статье. Научный отчет. Доклад. Тезисы доклада. Монография.

Структура исследовательской работы. Содержание введения, основной части, заключения. Правила оформления библиографического списка. Правила оформления приложений.

Требования к стилю научного текста. Функциональные связи. Грамматические особенности научной прозы.

Подготовка доклада. Структура доклада. Хронометраж выступления.

Компьютерная презентация. Основные принципы разработки. Основы дизайна презентации.

Психологические условия успешного публичного выступления. Приемы постановки и достижения целей. Совершенствование навыков планирования. Техники самомотивации.

Виды внимания. Внимание и самоконтроль. Техники и навыки работы с большим количеством информации.

Стресс. Управление стрессом. Стресс публичного выступления: что это такое и как с этим бороться. Способы мобилизации сил для учебной и научно-исследовательской деятельности. Возможности отдыха и восстановления сил в условиях перенапряжения.

Психологические условия успешного публичного выступления. Стратегия подготовки к выступлению с научным докладом. Вербальное и невербальное поведение. Возможности контроля за вербальным и невербальным поведением. Работа над привлекательным образом для собеседника, аудитории.

Психологические особенности уверенной в себе личности. Характеристики поведения, отличающие уверенных в себе людей. Развитие навыков уверенного поведения.

Техники эффективной самопрезентации и публичного выступления.

II. Модуль «Робототехника» - 25ч.

Задачи автоматизации и робототехники.

Особенности систем с обратной связью, работающих в режиме реального времени. Применяемое оборудование и аппаратное обеспечение.

Изучение системы программирования контроллера (практическая работа с оборудованием и программным обеспечением).

Настройка среды разработки mBlock(ArduinoIDE).

Подключение контроллера и загрузка программ в него. Знакомство/повторение базовых возможностей языка Scratch(C++).

Знакомство с блоками (модулями и функциями), предназначенными для программирования робота.

Примеры работы с различными сенсорами и исполнительными механизмами.

Разработка проекта из области робототехники/автоматизации. Соревнование роботов.

III. Модуль «Естественные науки: химия, биология, экология» - 25 часов

Современные направления исследований в области химии и биологии.

Экология водоемов. Эколого-биологический мониторинг. Биоиндикация. Методы биоиндикации. Полевые биологические исследования экологического состояния водных объектов. Камеральная обработка результатов полевых исследований.

Экология водоемов. Химико-экологический мониторинг. Определение органолептических показателей качества воды... Определение физико-химических показателей качества воды озера.

Полевая ранцевая лаборатория НКВР.

Камеральная обработка результатов полевых исследований.

Прогностическая медицина. Физиология как научная основа медицины. Антропометрия. Физиометрия. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем, опорно-двигательного аппарата.

Метод индексов в физиологии. Функциональные показатели организма в разные возрастные периоды и их оценка.

Микробиология. Методика применения петритестов. Микробиологический практикум. Микробиологические исследования в изучении личной гигиены. Микробиологические исследования качества продуктов.

Оценка качества молочных продуктов и меда с помощью санитарно-пищевой лаборатории СПЭЛ.

Оценка содержания нитратов в овощах и фруктах с помощью Эквизора «СОЭКС».

Оценка качества водопроводной, бутилированной воды и воды природных источников с помощью Эквизора «СОЭКС».

IV. Модуль «Нанотехнологии» - 25ч.

Техника безопасности в исследовательской лаборатории и на технологической площадке. Современное оборудование в исследовательской лаборатории и на технологической площадке.

Представление о нанотехнологиях. Представление о наноразмерности. Знакомство с супергидрофобностью. Проведение опыта с пирофорным железом. Обработка ткани или стекла гидрофобизатором. Определение краевого угла смачивания.

Многофункциональные наноматериалы в повседневной жизни. Знакомство с материалами нового поколения: аэрогелем, квантовыми точками, магнитными жидкостями. Знакомство со свойствами материалов и областями применения.

Практическое знакомство со свойствами аэрогеля и квантовыми точками. Воспроизведение эксперимента Фабиана Эфнера.

Материалы настоящего и будущего. Композитные материалы. Карбон. Способ получения карбона. Причины прочности карбона. Нанопокрyтия. Молекулярные машины. Испытание свойств карбона. Изготовление макета молекулярной машины.

Наноразмеры. Объектный мир нанотехнологий, основные закономерности наномира. Современные конструкционные наноматериалы, приборы. Работа с электронными фотографиями, выполнение расчетных заданий. Обработка поверхностей. Оценка обработки с помощью различных типов микроскопов Сканирующая зондовая микроскопия. Туннельный эффект и принцип работы и устройство сканирующего туннельного микроскопа (СТМ).

Кристаллические решетки и их типы. Дефекты в кристаллических решетках. Моделирование типов кристаллических решеток. Создание макетов массивных нанокластеров.

Работа с нанообъектами. Литография и нанотехнологии. Моделирование нанолитографии. Работа на металлографическом микроскопе. Оценка размеров изображений.

Нанопокрyтия и модифицированные поверхности. Гидрофобные поверхности. Смачиваемость поверхности. Открытие краевого угла смачиваемости. Технология гидрофобизации. Освоение технологии изготовления непромокаемых тканей.

«Эффект лотоса» – смачиваемость и самоочищаемость. Роль структуры поверхности в процессе самоочистения. Разработка процедур по испытанию материалов на наличие тех или иных свойств. Испытание поверхностей, покрытых краской с эффектом лотоса «Lotusan».

«Эффект геккона» – роль микроструктуры и состава поверхности с точки зрения адгезионных свойств материалов. Испытания материалов, обладающих "эффектом геккона". Изучение поверхностей с помощью СЗМ.

V. Модуль «Внеурочные занятия» - 15 ч.

Тренинги: риторический «Я – оратор!», психологический «Неудобный собеседник» – 4ч.;

Занятия в клубах: «Пресс-центр», «Дискуссионный клуб», «Спорт- клуб», «Арт-клуб»-6ч.

Коворкинг– 5ч.

Календарный учебный график

№ п/п	Мероприятие	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	1 сессия выездной Школы молодых ученых Модуль 1 «Методология исследования» Модуль 3 «Естественные науки: химия, биология, экология» Модуль 5 «Внеурочные занятия»	50	Октябрь 2020	
2	2 сессия выездной Школы молодых ученых Модуль 1 «Методология исследования» Модуль 2 «Робототехника» Модуль 3 «Естественные науки: химия, биология, экология» Модуль 4 «Нанотехнологии»	50	Ноябрь 2020	

№ п/п	Мероприятие	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
	Модуль 5 «Внеурочные занятия»			
3	Консультации по подготовке исследовательских и проектных работ, выполненных в рамках изучения модулей «Робототехника», «Нанотехнологии», «Естественные науки: химия, биология, экология»	12	Февраль 2021	
4	Конференция проектных и исследовательских работ учащихся и студентов «Первые шаги в науку». Представление итогов исследовательских и проектных работ по модулям «Робототехника», «Нанотехнологии», «Естественные науки: химия, биология, экология»	8	Март 2021	
5	Рефлексия по итогам представления итогов исследовательских и проектных работ по модулям «Робототехника», «Нанотехнологии», «Естественные науки: химия, биология, экология» на конференции «Первые шаги в науку».	2	Апрель 2021	

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Модуль 2 «Робототехника»

1. Базовый робототехнический набор
2. Ресурсный набор к базовому робототехническому набору для подготовки к соревнованиям
3. Комплект полей с соревновательными элементами
4. Программное обеспечение
5. Комплект учебно-методических материалов

Модуль 3 «Естественные науки: химия, биология, экология»

1. Микролаборатория для химического эксперимента
2. Мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-У/почва»
3. Мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-У/хим»
4. Мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-У/био»
5. Мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-У/м»
6. Петритесты
7. Набор для микроскопирования
8. Термостат электрический с охлаждением ТСО-1/80 СПУ
9. Ранцевая лаборатория исследования водоемов НКВ-Р с набором-укладкой для фотоколориметрирования "Экотест-2020-К"
10. Санитарно-пищевая мини-экспресс-лаборатория
11. Экспресс-лаборатория исследования мёда
12. Ростомер
13. Пикфлуометр

14. Динамометр
15. Секундомер
16. Тонометр
17. Пульсоксиметр
18. Плантограф
19. Весы
20. Эквизор СОЭКС9900

Модуль 4 «Нанотехнологии»

Нанотехнологический комплекс:

1. Вакуумная камера «ВАК-Т» с напуском газа и четырьмя независимыми методиками напыления,
2. Микроскопы сканирующие зондовые «СММ-2000» вакуумного исполнения, «СММ-2000-физтематика», СММ-2000-биотематика»,
3. Профилометр «Модели 130» учебной модификации.

Информационное обеспечение

1. Лекториум Образовательного центра «Сириус» разделы «Наука», «Большие вызовы» https://sochisirius.ru/video_lectures
2. Электронное учебно-методическое пособие по курсу внеурочной деятельности «Школа молодых ученых» для обучающихся 8-11-х классов В.Л.Стригин, Т.В.Скоркина, Е.И.Чураев. –Москва, ФГУП «Информрегистр», 2016 http://93.157.40.40:81/images/stories/shmu/umk_web/html5.html
3. Сайт Бийского лицея, веб-старница «Школа молодых ученых» <http://www.biyisk-liceum.ru/odarennie-deti/shmu/>

Кадровое обеспечение

Доктор биологических наук, профессор -1

Кандидат химических наук, доцент -1

Кандидат физико-математических наук, доцент -1

Кандидат биологических наук, учитель биологии высшей квалификационной категории-2

Кандидат педагогических наук, учитель биологии высшей квалификационной категории-1

Старший научный сотрудник СО РАН -2

Учитель биологии высшей категории, магистр биологии – 1

Учителя химии высшей квалификационной категории -2

Учитель информатики высшей квалификационной категории -1

Учитель физики высшей квалификационной категории -1

Форма аттестации

Конференция (представление итогов исследовательских и проектных работ по модулям «Робототехника», «Нанотехнологии», «Естественные науки: химия, биология, экология»).

Контрольно-оценочные средства

Контрольные вопросы по темам [3]

Тесты [5]

Литература

Методология исследований

1. Басаков, М.И. От реферата до дипломной работы. Рекомендации студентам по оформлению текста[Текст]: учебное пособие для студентов вузов и колледжей /М.И.Басаков. -Ростов-на-Дону: «Феникс», 2001.- 64 с.
2. Калачева, Н.В. Научно-исследовательские работы учащихся. Методика написания, правила оформления и подготовка тезисов к публикации[Текст] методические рекомендации для педагогов и учащихся/Н.В. Калачева.-Казань: издательство КГУ, 2000.
3. Назарова, С.Н.Курс внеурочной деятельности «Школа молодых ученых» для обучающихся 8-х-11-х классов [Текст]: учебно-методическое пособие / С.Н. Назарова, В.Л.Стригин, Т.В. Скоркина, Е.И.Чураев/ / Изд-во «Сипресс», - Барнаул, 2015, с.148
4. Назарова С.Н. Рабочая тетрадь по курсу внеурочной деятельности «Школа молодых ученых» для обучающихся 8-11-х классов [Текст]: рабочая тетрадь. С.Н.Назарова, В.Л.Стригин, Т.В.Скоркина, Е.И.Чураев.-Бийск: Издательский дом «Бия», 2015.– 18с.
5. Назарова С.Н.Курс внеурочной деятельности «Школа молодых ученых» для обучающихся 8-х-11-х классов [Электронный ресурс],код доступа:http://93.157.40.40:81/images/stories/shmu/umk_web/html5.html
6. Новиков, А.М. Методология[Текст] / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М.: СИНТЕГ, 2007. -663с.
7. Рождественский, Ю.В. Риторика публичной лекции[Текст] /Ю.В. Рождественский. - М: Знание, 1989
8. Соколов, Г.А., Математическая статистика[Текст]/Г.А.Соколов, И.М.Гладких. - М.: Экзамен, 2009
9. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований[Текст]/учебное пособие/М.Ф. Шкляр. -М.: "Дашков и К", 2008

Робототехника

1. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Текст]: курс лекций / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М.: ИНТУИТ, 2009 г. 2) Бейктал Дж., Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих. - Лаборатория знаний. 2018 г.
2. Векслер В.А., РОБОТС — Кросс-робототехнический язык программирования, - Международная научно-практическая интернет-конференция «Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе» (Россия, г.Москва, МПГУ, 22 — 26 апреля 2019г.)
3. Киселев О., Математические основы робототехники. - Картуш , 2019 г.
4. Федулеев А., Руководство преподавателя по RobotC, Carnegie Mellon Robotics Academy, 2012, 6) Юревич Е.И., Основы робототехники: учебное пособие. – Машиностроение, 2005 г.

Нанотехнологии

1. Ахметов М.А. Введение в нанотехнологии. Химия. Учебное пособие для учащихся 10–11 классов средних общеобразовательных учреждений. – СПб: Образовательный центр «Участие», Образовательные проекты, 2012. – 108 с. (Серия «Наношкола»).

2. Еремин В.В. Нанохимия и нанотехнология: уч.-метод. пособие / В.В. Еремин // Педагогический университет «Первое сентября». - 2009. – 92 с.
3. Нанотехнология. Азбука для всех / Под ред. Ю.Н. Третьякова. – М.: ФИЗМАТЛИТ. - 2008. – 368 с.
4. Пул Ч. Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2005. – 336 с.
5. Разумовская И. В. Нанотехнология. 11 – класс: учебное пособие. – М.: Дрофа, 2009. – 222 с.
6. Сыч В.Ф. Введение в нанобиологию и нанобиотехнологии. Учебное пособие для учащихся 10-11 классов средних общеобразовательных учреждений / В.Ф. Сыч, Е.П. Дрожжина, А.Ф. Санжапова. - СПб: Образовательный центр «Участие», Образовательные проекты, 2012. – 256 с. (Серия «Наношкола»).
7. Уильямс Л. Нанотехнологии без тайн. Путеводитель / Л. Уильямс, У. Адамс. – М.: Эксмо, 2009. – 364 с.

Экология:

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. М.: Агар, Рандеву – М. 2000
2. Буйволов Ю.А. Физико- химические методы изучения качества природных вод. Методическое пособие. М.: Экосистема, 2000.
3. Козлов О. В. Козлова С. В. Методы исследования экосистем водоемов: учебное пособие по экологическому практикуму. – Курган: ИПКРО, 2000 г. Э
4. Экологический мониторинг: Учебно – методическое пособие. , Изд.3-е. испр. и доп. /Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект, 2006. – 416с.
5. Методы исследования качества воды водоемов /Новиков Ю.В.. Ласточкина К.О.. Болдина З.Н. /Под ред. А.П. Шицковой. М.: Медицина, 1990
6. Муравьев А. Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп. и перераб.- СПб.: «Крисмас+», 2004.

Физиология

1. Детская спортивная медицина: учебное пособие / авт.-сост. Т. Г. Авдеева [и др.]; ред.: Т. Г. Авдеева, И. И. Бахрах. - 4-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 320 с.
2. Дубровский, В.И. Спортивная медицина: Учебник для вузов / В. И. Дубровский. - М.: ВЛАДОС, 2005. - 462 с
3. Ланда, Б. Х. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности / Б. Х. Ланда. — [5-е изд.]. — М. : Советский спорт, 2011. - 348 с.
4. Сапин, М.А. Анатомия и физиология детей и подростков: учеб. пособие для студ. пед. вузов / М.Р. Сапин, З.Г. Брыксина. – 5-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 432 с.
5. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник. Изд. 2-е, испр. и доп / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М.: Олимпия Пресс, 2005. – 528 с.

Микробиология

1. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» Электронный ресурс Режим доступа
http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/6/6000/index.php#i1586662
2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 18 мая 2010 г. № 58 «Об утверждении СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-

- эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность». Библиотека ГОСТов и нормативов «ohrana truda»
Электронный ресурс
http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/58/58907/
3. Малая медицинская энциклопедия. — М.: Медицинская энциклопедия. 1991—96 гг.,
 4. Артемьева С.А. и др. Микробиологический контроль мяса животных, птицы, яиц и продуктов их переработки. Справочник. М.: Колос, 2002, с.242.
 5. Микробиологический практикум: учебное пособие / К.Л. Шнайдер, М.Н. Астраханцева, З.А. Канарская и др. ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 83 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259055> (дата обращения: 30.06.2020).
 6. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: Учеб. пособие для студ. высш. мед. учеб. заведений / А.А.Воробьев, Ю. С. Кривошей, В.П. Широбоков. М.: Издательский центр «Академия», 2003. —464 с
 7. Гигиена рук медицинского персонала. Федеральные клинические рекомендации. Любимова А.В., Зуева Л.П., Голубкова А.А., Техова И.Г. - М., 2014. – 31 с.
 8. Правосудова Н.А., Мельников В.Л. Основы санитарной микробиологии Учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов. ИИЦ ПГУ, Пенза, 2013-105 с.