Авторы-составители:

Ильясова Ксения Георгиевна,

Назарова Светлана Николаевна,

Пятунина Ольга Ивановна,
Скоркина Татьяна Васильевна,

Стригин Владимир Леонидович

**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 образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
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, биология, 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,проявляющие интерес к предметным областям естественно-научного цикла, инженерии, высоким технологиям и имеющие базовый уровень предметной подготовки.

**Форма обучения:** очная

**Форма реализации:** модульная

Программа состоит из пяти содержательных модулей. Учащиеся изучаю три модуля. Два 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.
* По Вашему блоку

***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.
* По Вашему блоку

***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 презентация 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 сведений 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;
* п**ринципы 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 C и интерфейс системы программирования RobotC;
* алгоритмы решения некоторых типовых задачробототехники.

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 фрукутах, качества воды с помощью эковизора «СОЭКС»,
* проводить соматоскопию, соматометрию и физиометрию,
* анализиовать состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, опорно-двигательного аппарата.

***По модулю «Когнитивные исследования»***

Учащиеся должны **знать:**

Учащиеся должны **уметь:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № 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 эксперимента | 4 | 2 | 2 | Тест |
| 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 автоматики 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** | 8 | 17 |  |
| 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 | Нанопокрытия и модифицированные поверхности | 7 | 2 | 5 | Защита стендового доклада |
| **VI** | **Модуль «Когнитивные исследования»** |  |  |  |  |
| **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 связки. 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 автоматики 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 языкаScratch(С++).

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. Физиометри 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 Эковизора «СОЭКС».

Оценка качества водопроводной, бутилированной воды и воды природных источников с помощью Эковизора «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. Нанопокрытия. 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.

Нанопокрытия 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 самоочищения. 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.

**Модуль «Когнитивные исследования»**

**VI. 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 «Когнитивные исследования»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»Модуль 5«Внеурочные занятия» | 50 | Ноябрь 2020 |  |
| 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», «Когнитивные исследования» 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. Эковизор 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.biysk-liceum.ru/odarennie-deti/shmu/>

***Модуль «Когнитивные исследования»***

**Если нужно что-то дополнить**

***Кадровое обеспечение***

Доктор биологических наук, профессор -1

Кандидат химических наук, доцент -1

Кандидат филологических наук - 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» Модуль «Когнитивные исследования», «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.Баскаков. -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.НКурс 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., ROBOTC — 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. X. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности / Б. X. 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. Кривошеий, 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.

 **Модуль «Когнитивные исследования»**