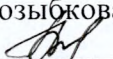
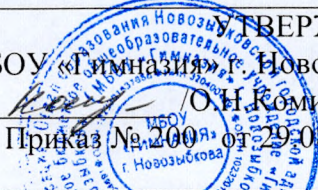


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия» г. Новозыбкова

<p>СОГЛАСОВАНО: заместитель директора по ВР МБОУ «Гимназия» г. Новозыбкова  /О.А. Осипова /</p>	<p>и.о. директора МБОУ «Гимназия» г. Новозыбкова О.Н. Комиссарова/ Приказ № 200 от 29.08.2023 г.</p> 
--	--

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Бионика»**

Возраст обучающихся – 7-10 кл.

Ф.И.О., учитель - Комиссаров Р.К., Сердюкова М.А.


**высшая категория**

**Новозыбков  
2023 – 2024 учебный год**

## Пояснительная записка

Данная программа работы Научного общества Гимназистов «Бионика» разработана самостоятельно педагогом. Она раскрывает содержание общеинтеллектуального направления реализации внеурочной деятельности в рамках Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 и реализует интеграцию естественнонаучных областей.

Научное общество гимназистов (далее - НОГ) имеет своё название, эмблему и девиз:

Название	Эмблема	Девиз
БИОНИКА		Логика природы есть самая доступная и самая полезная логика для детей. К. Д. Ушинский

Является самостоятельным формированием, которое объединяет обучающихся МБОУ «Гимназия», способных к научному поиску, заинтересованных в повышении своего интеллектуального и культурного уровня, эмоционального интеллекта, стремящихся к углублению знаний, как по отдельным предметам, так и в области современных научных знаний.

В деятельности НОГ могут принимать участие, как обучающиеся образовательной организации, так и их представители - родители (законные представители), коллектив учителей, занимающихся руководством исследовательской деятельностью, заведующие кафедрами, педагоги профессиональных и высших учебных заведений, а также приглашенные специалисты, в том числе студенты, аспиранты, выпускники образовательной организации.

Научное общество гимназистов создано на основе внеурочной деятельности центра «Точка роста» на базе МБОУ «Гимназия», индивидуальных консультаций, туристических походах и экскурсий.

Актуальность деятельности данного научного общества обусловлена низким уровнем развития эмоционального интеллекта учащихся и невысокой популярностью естественнонаучного направления.

### Цели и задачи научного общества гимназистов

1. Основной целью НОГ является интегрированное развитие эмоционального интеллекта и мышления в процессе изучения естественнонаучной дисциплины, содействие в разностороннем и глубоком развитии личности обучающихся, осознанной профориентации, продолжения образования.

2. Задачами НОГ являются:

- развитие эмоционального интеллекта учащихся;
- формирование у обучающихся интереса к более глубокому изучению основ естественных, технических и математических наук таких как бионика, биофизика, биокибернетика и робототехника
- организация научно - исследовательской деятельности обучающихся для совершенствования процесса обучения;
- расширение кругозора в области достижений отечественной и зарубежной науки;
- выявление наиболее одарённых учащихся в разных областях науки и развитие их интеллектуальных, творческих способностей;
- активное включение учащихся в процесс самообразования и саморазвития;
- использование информационно-коммуникативных технологий в образовательной и

исследовательской деятельности обучающихся

### **Структура реализации программы:**

- реализация рабочих программ внеурочной деятельности (модули);
- индивидуальные консультации по разработкам проектов;
- туристические походы;
- экскурсии.

### **Рабочие программы внеурочной деятельности (модули):**

1) модуль технического направления – кружок «Робототехника VexIQ» (8 класс, 2 часа в неделю, 70 часов). Ориентирован на приобретение навыков и знаний по основам мобильной робототехники, и может изучаться с 7 класса. Программная среда RobotC имеет графический интерфейс по типу Scratch и подходит для использования учащимися младших возрастов. Состав оборудования поддерживает дополнительные компоненты и предусматривает подготовку команд к робототехническим соревнованиям по регламентам: Vex IQ Challenge, World Skills Junior: Mobile Robotics.

2) модуль технического направления – кружок «Основы радиоэлектроники и Arduino» (8-9 классы, 2 часа в неделю, 70 часов);

3) модуль естественнонаучного направления – кружок «Биофизика» (7-9 классы, 2 часа в неделю, 70 часов). Связи школьных курсов физики и биологии. Основные направления этого модуля: ознакомить учащихся с физическими методами исследования и воздействия, которые находят широкое применение в биологии и медицине, с физикой живой природы, с некоторыми элементами бионики;

4) модуль естественнонаучного направления – кружок «Олимпийская школа физики» (1 группа: 7-8 класса, 2 часа в неделю, 70 часов; 2 группа: 9-10 классы, 2 часа в неделю, 70 часов) согласно проекту «Физтех - регионам» (<https://os.mipt.ru/>);

**Формы организации** занятий выбраны с учетом основных принципов личностно-ориентированного, деятельностного, проблемно-поискового обучения. Главной особенностью занятий являются интересные, необычные, нетрадиционные формы проведения, среди которых:

- занятия – экскурсии в рамках турслетов (рассматриваются вопросы быта, обустройства лагеря, природные явления с точки зрения физики);
- виртуальные туры (например, в Государственный музей истории космонавтики имени К.Э. Циолковского);
- путешествие в прошлое (постановка экспериментов известных ученых: Галилео Галилея, Архимеда);
- минипроекты (комплектующие робота, умный дом, изготовление фонтана, электроскопа, динамометра, термоэрометра);
- занятия – игра;
- занятие – моделирование;
- занятие – конструирование;
- брейн – ринг;
- конференция;
- мозговой штурм в виде эксперимента и др.

Среди традиционных форм организации кружковой деятельности использую достаточно значимые с точки зрения специфики предмета формы: занятие – практикум, лекция, лабораторная работа, интегрированные занятия (сочетающие элементы различных форм проведения), занятия – консультация.

**Основные виды деятельности научного общества** в рамках внеурочной деятельности предусматривают организацию коллективной работы учителя и учащихся, а также самостоятельную работу учащихся, работу в парах и группах. Поэтому практикуются такие виды деятельности: дискуссия (например, «Греет ли шуба, испаряется ли лед?»), наблюдение – исследование (используя набор Releon на базе Точки роста), проведение опытов – экспериментов (используя набор Releon на базе Точки роста), работа с дополнительной литературой с целью поиска необходимой информации, конспектирование, тестирование, решение задач и др.

Программа научного общества гимназистов «Бионика» позволяет учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами природы, окружающего мира и новых технологий,



выходящими за рамки школьной программы, развить эмоциональный интеллект. Опыты, исследования, эксперименты, разработка проектов, закрепят интерес детей к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций, общему интеллектуальному развитию, развитию эмпатии и осознанности. Не менее важным фактором реализации данной программы является и стремление развить у учащихся умения самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу.

Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию.

Занятия данного общества должны содействовать развитию у детей математического образа мышления: краткости речи, умелому использованию символики, правильному применению математической терминологии и т.д.

Творческие работы, проектная деятельность и другие технологии, используемые в системе работы научного общества, должны быть основаны на любознательности детей, которую и следует поддерживать и направлять. Данная практика поможет обучающимся успешно овладеть не только общеучебными умениями и навыками, но и осваивать более сложный уровень знаний по естественнонаучным и технологическим предметам, достойно выступать на олимпиадах и участвовать в различных конкурсах.

Занятия рассчитаны на групповую и индивидуальную работу. Они построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной и менее утомительной, при этом принимать во внимание способности каждого ученика в отдельности, включая его по мере возможности в групповую работу, моделировать и воспроизводить ситуации, трудные для ученика, но возможные в обыденной жизни; их анализ и проигрывание могут стать основой для позитивных сдвигов в развитии личности ребёнка.

#### **Методы контроля знаний:**

- нетрадиционные формы контроля: результаты на олимпиадах, защита проектов на научных конференциях, публикации, практические работы, эксперименты.

#### **Результаты освоения курса**

**Личностными результатами** работы научного общества является формирование следующих умений:

- определять и высказывать под руководством педагога самые простые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).
- в предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех простые правила поведения, делать выбор, при поддержке других участников группы и педагога, как поступить;
- развитие эмпатии и осознанности.

Для оценки формирования и развития личностных характеристик воспитанников (ценности, интересы, склонности, деловые качества воспитанника) используется:

- простое наблюдение (умения защищать проекты на научных конференциях, проведение опытов и экспериментов, стремление к познанию и т. д.),
- опросники,
- анкетирование
- психолого-диагностические методики.

**Метапредметными результатами** работы научного общества является формирование универсальных учебных действий (УУД).

#### **Личностные УУД**

Обучающийся научится:

- умению адекватно оценивать результаты своей работы на основе критерия успешности учебной деятельности;
- умению адекватно оценивать результаты других учащихся на основе критерия успешности учебной деятельности;
- пониманию причин успеха во внеурочной деятельности;
- умению определять границы своего незнания, преодолевать трудности с помощью одноклассников, учителя;

- представлению об основных моральных нормах.

Обучающийся получит возможность для формирования:

- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач;
- адекватного понимания причин успешности/неуспешности учебной деятельности;
- осознанного понимания чувств других людей и сопереживания им.

#### Регулятивные УУД

Обучающийся научится:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать этапы решения задачи, определять последовательность учебных действий в соответствии с поставленной задачей;
- осуществлять пошаговый и итоговый контроль по результату под руководством учителя;
- анализировать ошибки и определять пути их преодоления;
- различать способы и результат действия;
- адекватно воспринимать оценку сверстников и учителя.

Обучающийся получит возможность научиться:

- прогнозировать результаты своих действий на основе анализа учебной ситуации;
- проявлять познавательную инициативу и самостоятельность;
- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы по ходу решения учебной задачи.

#### Познавательные УУД

Обучающийся научится:

- анализировать объекты, выделять их характерные признаки и свойства, узнавать объекты по заданным признакам;
- анализировать информацию, выбирать рациональный способ решения задачи;
- находить сходства, различия, закономерности, основания для упорядочения объектов;
- классифицировать объекты по заданным критериям и формулировать названия полученных групп;
- отрабатывать вычислительные навыки;
- осуществлять синтез как составление целого из частей;
- выделять в тексте задания основную и второстепенную информацию;
- формулировать проблему;
- строить рассуждения об объекте, его форме, свойствах;
- устанавливать причинно-следственные отношения между изучаемыми понятиями и явлениями.

Обучающийся получит возможность научиться:

- строить индуктивные и дедуктивные рассуждения по аналогии;
- выбирать рациональный способ на основе анализа различных вариантов решения задачи;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- различать обоснованные и необоснованные суждения;
- преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- самостоятельно находить способы решения проблем творческого и поискового характера.

#### Коммуникативные УУД

Обучающийся научится:

- принимать участие в совместной работе коллектива;
- вести диалог, работая в парах, группах;
- допускать существование различных точек зрения, уважать чужое мнение;
- координировать свои действия с действиями партнеров;
- корректно высказывать свое мнение, обосновывать свою позицию;
- задавать вопросы для организации собственной и совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль совместных действий;
- совершенствовать математическую речь;
- высказывать суждения, используя различные аналоги понятия, слова, словосочетания, уточняющие смысл высказывания.

Обучающийся получит возможность научиться:

- критически относиться к своему и чужому мнению;
- уметь самостоятельно и совместно планировать деятельность и сотрудничество;

- принимать самостоятельно решения;
- содействовать разрешению конфликтов, учитывая позиции участников

Для отслеживания уровня развития метапредметных результатов и своевременного внесения коррекции целесообразно использовать следующие формы контроля:

- занятия-конкурсы на повторение практических умений;
- занятия на повторение и обобщение (после прохождения основных разделов программы);
- самопрезентация (просмотр работ с их одновременной защитой ребенком);
- участие в физических олимпиадах и конкурсах различного уровня.

Кроме того, необходимо систематическое наблюдение за воспитанниками в течение учебного года, включающие:

- результативность и самостоятельную деятельность ребенка,
- активность,
- аккуратность,
- творческий подход к знаниям,
- степень самостоятельности в их решении и выполнении и т.д.

**Предметными результатами** работы научного общества является формирование следующих умений:

- описывать признаки предметов и узнавать предметы по их признакам;
- выделять существенные признаки предметов;
- сравнивать между собой предметы, явления;
- обобщать, делать несложные выводы;
- классифицировать явления, предметы;
- определять последовательность событий;
- судить о противоположных явлениях;
- давать определения тем или иным понятиям;
- определять отношения между предметами типа «род» - «вид»;
- выявлять функциональные отношения между понятиями;
- выявлять закономерности и проводить аналогии.
- создавать условия, способствующие наиболее полной реализации потенциальных познавательных возможностей всех детей в целом и каждого ребенка в отдельности, принимая во внимание особенности их развития.
- осуществлять принцип индивидуального и дифференцированного подхода в обучении учащихся с разными образовательными возможностями.

Проверка предметных результатов проходит в форме:

- игровых занятий на повторение теоретических понятий (конкурсы, викторины, составление кроссвордов и др.);
- собеседования (индивидуальное и групповое);
- тестирования;
- проведения самостоятельных работ репродуктивного характера и др.

## Содержание модулей:

### 1. кружок «Робототехника VexIQ»

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Введение (6 часов)</b>		
1	Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-Продукты. Эффективность.	1
2	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	1
3	Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	1
4	Скорость. Ускорение. Силы.	1
5	Энергия.	1
6	Преобразование энергий.	1
<b>Раздел 2. Конструирование (4 часа).</b>		

7	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	1
8	Устойчивость.	1
9	Колесо.	1
10	Творческий проект «Самокат».	1
<b>Раздел 3. Механизмы (10 часов).</b>		
11	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	1
12	Клин.	1
13	Рычаг первого рода.	1
14	Рычаг второго и третьего родов.	1
15	Зубчатая передача.	1
16	Редуктор, мультиплексор.	1
17	Ременная передача	1
18	Цепная передача.	1
19	Творческий проект.	1
20	Соревнование.	1
<b>Раздел 4. Программирование и дистанционное управление (15 часов)</b>		
21	Среда RobotC и утилита VexOs Utility. Робот. Элементы робота.	1
22	Основные элементы C: переменные, массивы, функции.	1
23	Конструкция полноприводного робота VEX IQ, программирование его вращательного и поступательного движения.	1
24	Декомпозиция. Движение робота в лабиринте «в слепую»	1
25	Циклы в C. Движение робота при помощи бесконечного цикла.	1
26	Ветвления в C. Пульт дистанционного управления VEX IQ.	1
27	Сравнение эффективности полного, переднего и заднего приводов.	1
28	Вложенные ветвления. Гонки роботов.	1
29	Структура select case. Двоичное кодирование.	1
30	Функциональное программирование пульта. Цифровые и аналоговые сигналы.	1
31	Функциональное аналоговое управление роботом.	1
32	Взаимодействие «стиков» пульта дистанционного управления.	1
33	Комбинации аналогового и цифрового управления.	1
34	Манипулирование объектами. Схват.	1
35	Разработка творческого проекта.	1
<b>Раздел 5. Повторение. Продвинутое программирование. (4 часа)</b>		
36	Техника безопасности. Повторение. Циклы ветвления.	1
37	Цифровое и аналоговое дистанционное управление роботом.	1
38	Циклы с выходом по условию. Счетчики. Прерывание циклов.	1
39	Сложные траектории движения. Фигуры Лиссажу.	1
<b>Раздел 6. Элементы теории автоматического управления (7 часов)</b>		
40	Линейная зависимость. Коэффициент пропорциональности.	1
41	Влияние коэффициента на отклик робота управляющему воздействию с пульта управления. Кубическая функция.	1
42	Энкодеры. Считывание показаний энкодеров. Движение по энкодерам.	1

43	Понятие ошибки в теории автоматического управления.	1
44	Регулирование. Отклонение робота на величину отклонения стика пульта управления.	1
45	Удержание рычага на релейном и пропорциональном регуляторе.	1
46	Управление ошибкой в теории автоматического управления.	1
<b>Раздел 7. Автономное поведение робота. (24 часа).</b>		
47	Точные движения робота с контролем оборотов двигателя на пропорциональном регуляторе.	1
48	Гироскопический датчик. Развороты на месте на пропорциональном регуляторе с контролем гироскопическим датчиком.	1
49	Движение по азимуту на пропорциональном регуляторе с контролем отклонения гироскопическим датчиком.	1
50	Суперпозиция регуляторов. Движение робота по азимуту с контролем пройденного расстояния энкодерами.	1
51	Датчик расстояния. Робот путешественник. Контроль роботом дистанции до препятствия на релейном и пропорциональном регуляторах	1
52	Движение вдоль стены на пропорциональном регуляторе.	1
53	Движение в лабиринте с использованием датчиков, касания и расстояния, а также гироскопического датчика.	1
54	Фильтрация данных. Функция фильтрации для датчика расстояния.	1
55	Движение в лабиринте с использованием комплекса функций.	1
56	Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием релейного регулятора. Подсчёт перекрестков.	1
57	Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием пропорционального регулятора.	1
58	Декомпозиция функций для движения по линии.	1
59	Выход из цикла по условию пройденного расстояния, нахождения на перекрестке, углу разворота робота.	1
60	Кубический регулятор. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического регулятора.	1
61	Измерение цвета. Цветовые шкалы.	1
62	Сортировка объектов по цвету и размеру.	1
63	Манипулятор с 3-мя степенями свободы.	1
64	Использование пропорционально-дифференциального регулятора для программирования манипулятора.	1
65	Творческий проект «CLAWBOT IQ»	1
66	Творческий проект «CLAWBOT IQ»	1
67	Творческий проект «CLAWBOT IQ»	1
68	Творческий проект «IKE IQ»	1
69	Творческий проект «IKE IQ»	1
70	Творческий проект «IKE IQ»	1

## 2. кружок «Основы радиоэлектроники и Arduino»

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
<b>1. Электроника шаг за шагом</b>		
1	Электрический ток	1
2	Сопротивление и резисторы	1



3	Конденсаторы	1
4	Полупроводники	1
5	Биполярный транзистор	1
6	Как работает мультивибратор	1
7	Тиристоры	1
8	Катушка индуктивности	1
9	Трансформатор	1
10	Колебательный контур	1
11	Стабилизаторы напряжения	1
12	555 таймер	1
13	Инфракрасное управление	1
14	Десятичный счетчик CD4017	1
15	Драйвер для 7 сегментных индикаторов CD4026	1
16	Диод	1
17	Биполярные транзисторы. Диод PN-перехода	1
18	Биполярные транзисторы. Диод	1
<b>2. Знакомство с Arduino и основы электроники</b>		
19	Введение в Arduino: знакомство с платформой, компонентами и средой разработки	1
20	Основы электроники: знакомство с резисторами, конденсаторами, светодиодами и кнопками	1
21-22	Подключение компонентов к Arduino: настройка цепей и основные правила подключения	2
23-26	Знакомство с языком программирования Arduino: основные команды и структуры программы.	4
<b>3. Работа с звуком и светом</b>		
27-29	Управление светодиодами: мигание, изменение цвета и яркости светодиодов.	3
30-33	Воспроизведение звуков: воспроизведение мелодий, звуковых эффектов и речи.	4
34-36	Создание световых эффектов: использование светодиодных матриц и лент для создания интересных эффектов.	3
<b>4. Работа с датчиками и дисплеями</b>		
37-39	Работа с аналоговыми датчиками: считывание и обработка данных от датчиков температуры, света и звука.	3
40-42	Работа с цифровыми датчиками: считывание и обработка данных от датчиков движения, приближения и газа.	3
43-45	Управление дисплеями: вывод информации на символьные и графические дисплеи.	3
<b>5. Управление движением и сервоприводами</b>		
46-48	Управление моторами: подключение и управление постоянными и шаговыми моторами.	3
49-51	Управление сервоприводами: поворот, скорость и точное позиционирование сервоприводов.	3
52-54	Создание движущихся объектов: создание роботов, машин и других механизмов с использованием моторов и сервоприводов.	3
<b>6. Беспроводное управление и коммуникация</b>		

55-57	Работа с беспроводными модулями: подключение и управление Bluetooth, Wi-Fi и другими модулями связи.	3
58-60	Создание беспроводных устройств управления: создание пультов дистанционного управления и сенсорных панелей.	3
61	Коммуникация между Arduino и компьютером: обмен данными с компьютером через USB или беспроводные модули.	1
<b>7. Проектная работа</b>		
62-64	Индивидуальные и групповые проекты: разработка собственных проектов с использованием полученных навыков.	3
65-67	Реализация и тестирование проектов: проверка работоспособности, отладка и доработка проектов.	3
68-70	Презентация проектов: демонстрация проектов перед группой и обсуждение их работы и возможных улучшений.	3

### 3. кружок «Биофизика»

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
<b>1. Элементы биофизики при изучении механики</b>		
1	Движение и силы	1
2	Масса тела. Плотность.	1
3	Сила тяжести. Вес тела.	1
4	Силы трения и сопротивления. Трение в живых организмах.	1
5	Лучшие плавцы - рыбы, дельфины.	1
6	Планирующий полёт.	1
7	Давление жидкостей и газов.	1
8	Роль атмосферного давления в жизни живых организмов.	1
9	Гидростатические аппараты в живой природе.	1
10	Архимедова сила.	1
11	Рыбы. Водоплавающие птицы. Паук - серебрянка. Водные растения. Плавание сифонофор.	1
12	Законы Ньютона.	1
13	Некоторые проявления инерции.	1
14	Плавание и третий закон Ньютона.	1
15	Полёт и третий закон Ньютона.	1
16	Реактивное движение в живой природе.	1
17	Ускорения и перегрузки, которые способны выдержать живые существа.	1
18	Амортизатор меч-рыбы.	1
19	Простые механизмы в живой природе.	1
20	Деформация	1
21	"Строительная техника" в мире живой природы	1
22	Мощности, развиваемые человеком	1
23	Приспособления для изменения подъёмной силы	1
24	Аппарат искусственного кровообращения (АИК)	1
<b>2. Элементы биофизики при изучении колебаний и звуков</b>		
25	Колебания в живой природе	1

26	Биологические часы	1
27	"Звуки" леса	1
28	Фляттер	1
29	Голосовой аппарат человека.	1
30	Голоса в живом мире	1
31	Биоакустика рыб	1
32	Как животные определяют направление звука	1
33	Слуховой аппарат человека	1
34	Метод выстукивания - перкуссия	1
35	Выслушивание - аускультация	1
36	Регистрация звуков сердца и лёгких	1
37	Эхо в мире живой природы	1
38	Ультразвук, его роль в биологии и медицине	1
39	Аппарат - предсказатель шторма	1
<b>3. Элементы биофизики при изучении теплоты и молекулярных явлений</b>		
40	Первоначальные сведения о строении вещества	1
41	Процесс диффузии в живой природе	1
42	Капиллярные явления. Смачиваемость	1
43	Теплоизоляция в жизни животного мира	1
44	Пчелиный улей с точки зрения теплотехники	1
45	Почему мы краснеем в жару, а холод бледнеем и дрожим	1
46	Роль процессов испарения для животных организмов	1
47	Испарение в жизни растений. Растение - компас.	1
48	Закон сохранения и превращения энергии.	1
<b>4. Элементы биофизики при изучении электричества</b>		
49	Электрические свойства тканей организма	1
50	Поражение деревьев молнией	1
51	Биопотенциалы и их регистрация	1
52	Биоточный манипулятор	1
53	Применение статического электричества	1
54	Применение постоянного тока с лечебной целью	1
55	Применение высокочастотных колебаний с лечебной целью	1
56	Электрические рыбы	1
<b>5. Элементы биофизики при изучении оптики и строения глаза</b>		
57	Глаза различных представителей животного мира	1
58	Глаз человека	1
59	Светочувствительность глаза	1
60	Как пчёлы различают цвета. Холодное свечение в природе	1
61	Интерференция в живой природе	1
62	Ультрафиолетовые и рентгеновские лучи	1
63	Применение спектрального и рентгеноструктурного анализа к изучению строения гемоглобина	1
64	Оптические приборы в медицине	1
65	Радиоактивные изотопы в биологии и медицине	1
66	Биологические действия ионизирующих излучений	1
67	Разработка собственных проектов с использованием полученных навыков	1

68	Реализация и тестирование проектов: проверка работоспособности, отладка и доработка проектов.	1
69	Реализация и тестирование проектов: проверка работоспособности, отладка и доработка проектов.	1
70	Презентация проектов: демонстрация проектов перед группой и обсуждение их работы и возможных улучшений.	1

**4. кружок «Олимпийская школа физики» согласно проекту «Физтех - регионам» (<https://os.mipt.ru/>) для 8 класса**

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
1	Векторная алгебра.	1
2	Проекция векторов.	1
3	Равномерное движение. Средняя скорость. (7 класс)	1
4	График движения. (7 класс)	1
5	Относительность движения. (7 класс)	1
6	Кинематические связи. (7 класс)	1
7	Масса, плотность. (7 класс)	1
8	Смеси и сплавы. (7 класс)	1
9	Силы. Условия равновесия. (7 класс)	1
10	Закон Гука. Трение. (7 класс)	1
11	Правило моментов. (7 класс)	1
12	Силы давления. Сообщающиеся сосуды. (7 класс)	1
13	Силы на дно. Сила Архимеда. (7 класс)	1
14	Механическая работа, энергия и мощность. (7 класс)	1
15	Уравнение теплового баланса	1
16	Уравнение теплового баланса	1
17	Фазовые переходы	1
18	Фазовые переходы	1
19	Теплопроводность и тепловые потери	1
20	Теплопроводность и тепловые потери	1
21	Разбор большой домашней работы №1	1
22	Разбор большой домашней работы №1	1
23	Относительность движения (7 класс)	1
24	Графики движения (7 класс)	1
25	Статика без вращения (7 класс)	1
26	Правило моментов (7 класс)	1
27	Гидростатика (7 класс)	1
28	Гидростатика (7 класс)	1
29	Решение задача олимпиады Дж.Кл. Максвелла	1
30	Решение задача олимпиады Дж.Кл. Максвелла	1
31	Решение задача олимпиады Дж.Кл. Максвелла	1



32	Решение задача олимпиады Дж.Кл. Максвелла	1
33	Расчет параметров простых электрических цепей.	1
34	Расчет параметров простых электрических цепей.	1
35	Разбор большой домашней работы №2	1
36	Разбор большой домашней работы №2	1
37	Расчет симметричных цепей	1
38	Расчет симметричных цепей	1
39	Расчет симметричных цепей	1
40	Расчет симметричных цепей	1
41	Эквивалентные схемы, цепи с переключками.	1
42	Эквивалентные схемы, цепи с переключками.	1
43	Бесконечные цепи.	1
44	Бесконечные цепи.	1
45	Электроизмерительные приборы	1
46	Электроизмерительные приборы	1
47	Практические работы	1
48	Практические работы	1
49	Разбор большой домашней работы №3	1
50	Разбор большой домашней работы №3	1
51	Общие методы расчета разветвленных цепей	1
52	Общие методы расчета разветвленных цепей	1
53	Работа и мощность тока	1
54	Работа и мощность тока	1
55	Нелинейные элементы	1
56	Нелинейные элементы	1
57	Решение задача олимпиады Дж.Кл. Максвелла	1
58	Решение задача олимпиады Дж.Кл. Максвелла	1
59	Решение задача олимпиады Дж.Кл. Максвелла	1
60	Решение задача олимпиады Дж.Кл. Максвелла	1
61	Разбор большой домашней работы №4	1
62	Разбор большой домашней работы №4	1
63	Прямолинейное распространение света	1
64	Тени	1
65	Отражение света, зеркала	1
66	Преломление света	1
67	Преломление света	1
68	Построения в линзах	1
69	Построения в линзах	1
70	Разбор большой домашней работы №5	1

**для 9-10 классов**

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
1	Векторная алгебра.	1

2	Проекция векторов.	1
3	Прямолинейное равноускоренное движение	1
4	Прямолинейное равноускоренное движение	1
5	Прямолинейное равноускоренное движение	1
6	Прямолинейное равноускоренное движение	1
7	Графики движения	1
8	Графики движения	1
9	Относительность механического движения	1
10	Относительность механического движения	1
11	Относительность механического движения	1
12	Относительность механического движения	1
13	Движение по окружности	1
14	Движение по окружности	1
15	Решение задач олимпиады Физтех	1
16	Решение задач олимпиады Физтех	1
17	Решение задач олимпиады Физтех	1
18	Решение задач олимпиады Физтех	1
19	Большое домашнее задание №1	1
20	Большое домашнее задание №1	1
21	Полёты, координатный метод	1
22	Полёты, координатный метод	1
23	Полёты, векторный метод	1
24	Полёты, векторный метод	1
25	Кинематические связи	1
26	Кинематические связи	1
27	Большое домашнее задание №2	1
28	Большое домашнее задание №2	1
29	Законы Ньютона	1
30	Законы Ньютона	1
31	Силы гравитации, спутники	1
32	Силы гравитации, спутники	1
33	Сила упругости, пружины	1
34	Сила упругости, пружины	1
35	Большое домашнее задание №3	1
36	Большое домашнее задание №3	1
37	Силы трения и сопротивления среды	1
38	Силы трения и сопротивления среды	1
39	Неинерциальные системы отсчёта	1
40	Неинерциальные системы отсчёта	1
41	Динамика систем с кинематическими связями	1
42	Динамика систем с кинематическими связями	1
43	Условие равновесия, правило моментов	1
44	Условие равновесия, правило моментов	1

45	Центр тяжести	1
46	Центр тяжести	1
47	Большое домашнее задание №4	1
48	Большое домашнее задание №4	1
49	Импульс. Закон сохранения импульса	1
50	Импульс. Закон сохранения импульса	1
51	Механическая работа	1
52	Механическая работа	1
53	Энергия. Закон Сохранения энергии	1
54	Энергия. Закон Сохранения энергии	1
55	Совместное применение законов Ньютона и законов сохранения	1
56	Совместное применение законов Ньютона и законов сохранения	1
57	Большое домашнее задание №5	1
58	Большое домашнее задание №5	1
59	Решение задач олимпиады Физтех	1
60	Решение задач олимпиады Физтех	1
61	Решение задач олимпиады Физтех	1
62	Решение задач олимпиады Физтех	1
63	Решение задач олимпиады Росатом	1
64	Решение задач олимпиады Росатом	1
65	Решение задач олимпиады Росатом	1
66	Решение задач олимпиады Росатом	1
67	Решение задач олимпиады Росатом	1
68	Решение задач олимпиады Росатом	1