

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ «ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»**

**Центр «Точка роста» — драйвер изменений  
в системе образования Мурманской области**

**МУРМАНСК  
2022**



ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ «ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Центр «Точка роста» — драйвер изменений  
в системе образования Мурманской области

*Сборник педагогического опыта*

МУРМАНСК  
2022

**ББК 74.04**

**Ц38**

*Каирова М.А., доцент факультета общего образования  
ГАУДПО МО «Институт развития образования», канд. пед. наук*

**Ц38** **Центр «Точка роста» — драйвер изменений в системе образования  
Мурманской области. Сборник педагогического опыта / Сост.  
Каирова М.А. — Мурманск: ГАУДПО МО «Институт развития  
образования», 2022. — 93 с.**

Сборник педагогического опыта «Центр «Точка роста» — драйвер изменений в системе образования Мурманской области» включает описание деятельности общеобразовательных организаций региона, являющихся Центрами «Точка роста». В сборнике представлены содержательные аспекты нормативно-правового сопровождения центров, организационного сопровождения деятельности, а также лучшие практики работы специалистов. Каждая практика, представленная в сборнике, содержит аннотацию.

**ББК 74.04**

© ГАУДПО МО «Институт развития  
образования», 2022  
© Каирова М.А., 2022

## **Организация деятельности Центров «Точка роста» в системе образования Мурманской области и направления её совершенствования**

Центры образования «Точка роста» — уникальный проект последних нескольких лет, уже сегодня демонстрирующий свою значимость для системы образования региона. Целями создания Центров «Точка роста» в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» является совершенствование образовательной деятельности в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, расширение возможностей учащихся в освоении учебных предметов естественно-научной и технологической направленности, программ дополнительного образования, а также практической отработки элементов содержания по учебным предметам «Физика», «Технология», «Химия», «Биология», «Информатика», «Основы безопасности жизнедеятельности». В Мурманской области организовано и функционирует несколько десятков центров естественно-научной и технологической направленности (приказ Минобрнауки Мурманской области от 04.10.2019 № 1428 «О создании и функционировании центров образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» в Мурманской области в 2020–2022 годах»).

Первоначально «Точки роста» носили цифровую и гуманитарную направленность (в соответствии с Распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 17.12.2019 № Р-133). В ходе их создания в Мурманской области в 2020 году обновлена материально-техническая база для формирования у учащихся современных технологических и гуманитарных навыков, созданы условия для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ. Центры не являются самостоятельными юридическими лицами и создаются как структурные подразделения общеобразовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по основным и дополнительным общеобразовательным программам, формируя современные компетенции и навыки у учащихся по предметам «Технология», «Информатика», «Основы безопасности жизнедеятельности», а также способствуя повышению качества и доступности образования вне зависимости от местонахождения общеобразовательной организации. Инфраструктура центров используется во внеурочное время в качестве пространства для развития общекультурных компетенций и цифровой грамотности, шахматного образования, организации проектной творческой деятельности, социальной самореализации учащихся.

В последние два года развивается естественно-научная и технологическая направленность «Точек роста» (Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-6 «О создании на базе общеобразова-

тельных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленности»). При этом каждая общеобразовательная организация вправе дополнять и расширять перечень направленностей реализуемых программ и соответствующих средств обучения и воспитания, исходя из условий и возможностей экономических, территориальных, культурных и других конкретного муниципалитета. С течением времени образовательная инфраструктура Центра «Точка роста», в том числе его оснащение, развивается и дополняется средствами обучения и воспитания, оборудованием для изучения новых курсов и т.д.

В целом деятельность «Точек роста» осуществляется в соответствии с методическими рекомендациями Минпросвещения РФ по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей (письмо Минпросвещения РФ от 31.05.2022 № ТВ-977/02 «О направлении методических рекомендаций «Точка роста»). Широкие задачи, решаемые через организацию центра, проявляются в отдельных составляющих, объединяющих данные организации в Российской Федерации. Методические рекомендации включают и реализацию дизайна, логотип, элементы фирменного стиля, фирменные знаки и элементы, а также зонирование помещений. Центр — многофункциональное образовательное пространство, максимально задействующее помещения общеобразовательной организации для реализации программ основного общего и среднего общего образования. Мультифункциональность определяет организацию образовательных пространств с возможностью проведения уроков и занятий при изучении различных учебных дисциплин и курсов, реализации практической направленности образовательной деятельности. Оснащение практической зоны включает широкий перечень цифрового оборудования. Вместе с тем требования к зоне коммуникации обеспечивают возможность обмена идеями, сообщениями, демонстрацию достижений. А зона отдыха как необходимый элемент современной образовательной среды может быть организована и в учебных помещениях, и в других рекреациях.

Современные комплекты оборудования и средства обучения и воспитания, которыми оснащены Центры, раскрывают новые возможности при освоении учебных предметов естественно-научной и технологической направленности. Современные экспериментальные исследования по химии, физике и биологии трудно представить без дополнения аналоговых измерительных приборов цифровыми. Учебный эксперимент, фронтальная демонстрация учителем на уроке должны быть дополнены возможностями детализации быстротекущих процессов и явлений, комплексным измерением параметров изучаемых законов и законо-

мерностей. Проведение учащимися опытов и лабораторных работ в целом способствует овладению навыками реализации естественно-научного эксперимента. Важно отметить, что особенно актуальна цифровая составляющая в практической деятельности для изучения учащимися тех процессов, которых невозможно обнаружить или измерить без использования цифровых лабораторий и другого современного оборудования. При этом учащийся овладевает навыком описания эксперимента, создания словесной модели, способами фиксации данных и их обработки, раскрывает возможности математического анализа тех процессов, которые ранее были доступны для изучения только на качественном уровне.

Рабочие программы учебных предметов «Химия», «Биология», «Физика» с использованием оборудования и инфраструктуры Центра «Точка роста» позволяют расширять содержание школьного естественно-научного образования, повышать познавательную активность учащихся, развивать социально значимые интересы и потребности, организовывать работу с учащимися с повышенными образовательными потребностями. Проектирование рабочих программ по учебным предметам естественно-научного цикла в условиях деятельности «Точки роста» выстраивается с учетом смещения акцента с формальных элементов деятельности на процессуальные составляющие, что позволяет более эффективно выявлять и корректировать образовательные дефициты учащихся.

В рамках внеурочной деятельности на базе Центра «Точка роста» возникают уникальные возможности для интеграции урочной и внеурочной деятельности, выстраивания исследовательской и проектной деятельности учащихся. Обновление содержания учебных предметов «Информатика», «Основы безопасности жизнедеятельности» и «Технология» создает основу для глубинной интеграции теоретических знаний и умений в способы деятельности, направленные на решение конкретных учебных и жизненных задач. Так, в 2021 и 2022 годах ряд исследовательских работ были представлены в рамках Молодежного научного форума Северо-Запада России «Шаг в будущее». Среди победителей и призеров — учащиеся Центров «Точка роста».

В деятельности центра актуальна сетевая форма реализации образовательных программ (Приказ Минобрнауки Российской Федерации и Минпросвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ») с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность. Сетевая форма реализации образовательных программ обеспечивает возможность сотрудничества с научными, медицинскими, физкультурно-спортивными организациями, организациями культуры, что позволяет учащимся осуществлять широкий спектр видов деятельности. К работе педагогов центра могут подключаться в рамках

реализации образовательных программ специалисты «Кванториума», «IT-кубов», «Мобильных кванториумов» и т.д. В контексте формирования профессионального самоопределения учащихся эффективно применение сетевой формы реализации образовательных программ совместно со специалистами вузов нашего региона. Указанная форма взаимодействия позволяет расширить границы информированности учащихся о имеющихся образовательных и других ресурсах в Мурманской области. Так, реализация программ может предполагать проведение профориентационных каникул, инженерных сборов и т.д.

Значительным потенциалом обладают Центры «Точка роста» относительно возможности реализации наставничества в общеобразовательной организации. В соответствии с методологией (целевой моделью) наставничества (Распоряжение Минпросвещения Российской Федерации от 25.12.2019 № Р-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества учащихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися») в деятельности центра возможно применение различных форм взаимодействия наставника и наставляемого. Так, при реализации наставничества в Центре «Точка роста» в форме «учитель — учитель» осуществляется введение молодых, малоопытных педагогов в работу центра, взаимообучение учителей при освоении нового оборудования, проектируется деятельность, основанная на межпредметной интеграции в урочной и внеурочной деятельности. При этом высококвалифицированные педагоги получают возможность не только трансляции собственного опыта, но и определения новых перспектив саморазвития. Условия центра способствуют активизации совершенствования педагогических навыков, эффективному преодолению профессиональных дефицитов, ставя перед педагогами новые ориентиры.

Не менее значимой является для центра и форма реализации наставничества «ученик — ученик», в рамках которой педагог выступает в роли направляющего, организатора идеи наставничества в ученической среде. Материально-техническая база общеобразовательной организации становится площадкой для реализации групповых проектов учащихся, исследований, реализации волонтерских акций и т.д., что способствует повышению качества образовательной деятельности в Центре «Точка роста». На каждого ученика-наставника может приходиться несколько наставляемых, которым важен личный пример сверстника, эффективная коммуникация, психоэмоциональная поддержка, поддержка личных креативных идей. Сопровождение наставнических групп и пар в центре может осуществляться как в урочной, так и во внеурочной деятельности.

Учитывая профориентационные ресурсы деятельности Центра «Точка роста», значительным потенциалом обладает и форма наставничества «работодатель — ученик», что способствует ранней профилизации и становлению профессионального самоопределения. Исходя из особенностей муниципалитета, в котором расположен центр, у руководителя «Точки роста» возникают дополнительные возможности для осуществления взаимодействия с руководителями градообразующих предприятий, включения учащихся общеобразовательной организации в деятельность в рамках различных образовательных проектов предприятий и организаций, в том числе в рамках внеурочной деятельности и дополнительного образования детей.

Одним из перспективных направлений развития деятельности центров выступает проектирование программ внеурочной деятельности с опорой на стандарты WorldSkills для возрастной категории юниоры. Оснащение центров позволяет формировать у школьников гибкие навыки и гуманитарные компетенции, необходимые для успешного участия в региональном чемпионате «Молодые профессионалы», что в конечном итоге способствует профессиональному самоопределению учащихся. Информация о содержании каждой компетенции, особенности проведения конкурса в Мурманской области представлены на сайте Регионального координационного центра «Молодые профессионалы» в Мурманской области (<https://wsr51.ru/>). Выбор компетенций чемпионата WorldSkills Juniors при разработке программ внеурочной деятельности в рамках профориентационной работы центра определяется особенностями материально-технического оснащения. Среди них — 3D-моделирование компьютерных игр, графический дизайн, разработка мобильных приложений, мобильная робототехника, промышленный дизайн и др.

Важной составляющей деятельности центра выступает информирование участников образовательных отношений о работе «Точки роста». На сайтах общеобразовательных организаций, являющихся Центрами «Точка роста» в Мурманской области, размещена информация, содержащая общие данные о функционировании центра, локальные нормативные акты о его создании, назначении руководителя (куратора, ответственного за функционирование и развитие), утвержденное Положение о деятельности Центра «Точка роста». На сайтах общеобразовательных организаций можно ознакомиться с программами, реализуемыми специалистами центра, презентацией результатов и достижений учащихся, анонсами событий. Информация представлена для нескольких целевых аудиторий — учащихся, родителей (законных представителей), педагогического сообщества, потенциальных образовательных партнеров, общественности.

## **Организационное сопровождение деятельности Центра «Точка роста»**

### **Организация деятельности Центра «Точка роста» в МБОУ СОШ № 4 г. Полярные Зори**

*Деятельность Центра выстраивается на базе общеобразовательной организации, исходя из возможностей и потребностей школы. Одной из первых в деятельность по проектированию работы «Точки роста» в Мурманской области включилась МБОУ СОШ № 4, самостоятельно определяя направления своего развития и корректируя деятельность.*

*Полужктова Татьяна Сергеевна,  
руководитель Центра «Точка роста»  
МБОУ СОШ № 4 г. Полярные Зори*

Центр «Точка роста» в МБОУ СОШ № 4 г. Полярные Зори был открыт 1 сентября 2020 года, а 29 сентября 2020 года мы уже приняли участие во Всероссийском Марафоне открытий Центров «Точка роста», в рамках которого провели для учащихся мастер-классы по 3D-моделированию, оказанию первой помощи, легио-конструированию и робототехнике, использованию БПЛА (беспилотных летательных аппаратов).

Сегодня на базе Центра ведутся уроки по учебным предметам «Технология», «ОБЖ», «Информатика» и занятия внеурочной деятельности по робототехнике, шахматам, 3D-моделированию, проектной деятельности.

Робототехника является одним из самых популярных направлений внеурочной деятельности, особенно среди учащихся начальной школы. Уже стало традицией проводить в «Точке роста» выставку моделей по робототехнике: «Осенний калейдоскоп», «Военная техника». В конце 2021/2022 учебного года были проведены итоговые соревнования по робототехнике «Гонка роботов Роборейс», посвящённые 77-й годовщине Великой Победы. Учащиеся конструировали модель военной техники из конструктора LEGO, а затем представляли её технические возможности. Жюри оценивало оригинальность моделей, сложность конструкции, а также маневренность машин. Участники соревновались по параллелям, и каждая команда была отмечена дипломом. В начале октября 2022 года проведена выставка «Крылатая доблесть Заполярья».

На занятиях по программе внеурочной деятельности «Мой проект» школьники учатся ставить цели, определять задачи проекта, формулировать проблему, описывать актуальность работы, составлять план мероприятий по реализации проекта, продумывать ожидаемый результат, рассчитывать бюджет. В прошлом учебном году были созданы такие проекты:

- «Профессии атомной отрасли»;

- «Город атомщиков»;
- «Решение уравнений высших степеней»;
- «Математические фокусы»;
- «Мир иллюзий»;
- «Вулкан — скрытая опасность»;
- «Письмо другу»;
- «Протяни руку».

Все созданные проекты были представлены на занятиях, каждый ученик продемонстрировал своё владение проектным творчеством, презентовав свою работу. Участники получили внешнюю оценку своего труда и сами смогли оценить свой труд. Три проекта участвовали в образовательном событии для талантливых детей городов-участников — проекте «Школа Росатома» — «Школа проектов. 9 сезон»: проект «Решай. Ты сможешь!» выполнили ученицы 9 класса и стали призерами; вышли в финал проекты «Письмо другу» (выполнил ученик 4 класса) и «Вулкан — скрытая опасность» (выполнил ученик 5 класса). Все участники этого образовательного события прошли отбор и получили высокую оценку работы от экспертов. В следующем году надеемся на более высокие результаты и увеличение количества участников.

В «Точке роста» реализуются программы «Шахматы для начинающих» и «Клуб шахматистов». В школе проводятся шахматные турниры, в которых принимают участие учащиеся со 2 по 11 класс. Воспитанники клуба приняли участие и во II городском Открытом турнире по шахматам «Сила мысли».

Стало уже традицией проводить в «Точке роста» встречи с представителями различных организаций по профориентации, с представителями воинских частей — «Уроки Мужества».

Большой популярностью среди учащихся пользуется клуб «Допризывник». Здесь, используя манекены, учащиеся изучают основы оказания первой помощи, отрабатывают навык сборки/разборка автомата Калашникова, приобретают навыки автономного выживания в природной среде. В 2022 году учащиеся заняли 1 место среди школ города в военно-спортивной игре «Орленок», впервые приняли участие в межмуниципальных соревнованиях «Школа безопасности — 2022», в областном туристском слете «Сильные духом!».

На занятиях по 3D-моделированию учащиеся формируют умения по созданию и редактированию трехмерных моделей, изучают особенности и приемы манипулирования виртуальными объектами в различных программных средах, работают с 3D-принтером. Результат — разработки обучающимися творческих мини-проектов в технике 3D-моделирования, организация выставок, участие в конкурсах различного уровня. Так, Михайлов Дмитрий стал победителем на региональном экологическом форуме «Зелёная планета — 2021»; во Всерос-

сийском конкурсе сети Атомклассов «Космонавтика» (номинация «Проектирование и моделирование»). Учащиеся принимают участие в городском Пушкинском празднике в номинации «Декоративно-прикладное творчество» (работы в технике 3D-моделирование).

В «Точке роста» реализуется дополнительная программа интеллектуального клуба «Что? Где? Когда?» для учащихся 8–11 классов. Команды клуба показывают хорошие результаты в играх на разных уровнях. Уже в текущем 2022/2023 учебном году в V межмуниципальном турнире по интеллектуальным играм команда «Уран 235» заняла 1 место в игре «Что? Где? Когда?» и 2 место в игре «Брейн-ринг». Команда «Орион» принесла победу в Открытом областном фестивале интеллектуальных игр «Хибинская весна — 2022», который был проведен в г. Кировске.

## **Возможности Центра «Точка роста» в повышении качества образования (из опыта работы МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»)**

*Организация деятельности Центра «Точка роста» на базе общеобразовательной организации способствует повышению качества образования. Для реализации данного потенциала в МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска» на протяжении нескольких лет выстраивалась работа, направленная на реализацию интеллектуальных, творческих возможностей учащихся, развитие профессиональных компетенций педагогов.*

*Галкина Наталья Александровна,  
директор МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»*

В МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска» Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» открыт в сентябре 2020 года. Работа организована по техническому, художественному и социально-гуманитарному направлениям. По данным направлениям разработаны программы дополнительного образования, которые успешно реализуются учителями. У учащихся школы повысилась мотивация к изучению таких предметов, как «Технология», «ОБЖ», «Информатика». Педагоги получили возможность, благодаря использованию современного оборудования во внеурочных мероприятиях, усилить практическую направленность урока.

Так, при изучении предмета «ОБЖ» учитель не просто рассказывает, как оказывать первую медицинскую помощь, но и демонстрирует это на учебных манекенах, широко применяет кейсовые задания с использованием накладок, имитирующих ранения, предполагающие получение обучающимися не только знаний, но и практических умений, а также формирование у них способности к анализу ситуаций, принятию решений и планированию собственной деятельности.



*Дискуссия «Есть такая профессия –  
Родину защищать...»*



*Подготовка к соревнованиям  
по ОБЖ*

В Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» учитель на уроках информатики, используя доску Smartboard, получил

возможность активно применять разнообразные интерактивные технологии в обучении. Это способствовало эффективной организации совместной деятельности учащихся над создаваемым информационным продуктом.

В Центре «Точка роста» функционирует десять учебных объединений дополнительного образования, два из которых работают в рамках сетевого взаимодействия с МАОДО «Центр детского творчества «Хибины» города Кировска». В 2021/2022 учебном году в объединениях занимались 134 учащихся. При планировании и разработке программ дополнительного образования учтены цели и задачи создания «Точки роста», а также потребности и интересы родителей учащихся и детей. Так, в 2021/2022 учебном году учащиеся изучали программы дополнительного образования: «Шахматы», «Клуб интеллектуальных игр», «Психология общения», «3D-моделирование», «Авторский Дом моделей», «Школа молодого лидера», которые позволяют не только развивать способности учащихся, но и формировать у них современные компетенции.



*Достижения учащихся Центра «Точка роста»  
МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»*



*Шахматный турнир на базе Центра «Точка роста»  
МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»*



*Выступление творческих коллективов учащихся  
МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»*



*Победители интеллектуального конкурса  
«Хибинская весна-2018»,  
учащиеся МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»*

В 2022/2023 учебном году начали свою деятельность учебные объединения «Декоративно-прикладное творчество», «Художественное выпиливание и выжигание», «Web-дизайн», «Школьный медиацентр», «ЮНАРМИЯ».

Весной 2021 года команда учебного объединения «Школа молодого лидера» выиграла грант Администрации АО «Апатит» «Проблемы города решаем вместе» на реализацию собственного проекта, в рамках которого проведены консультации для учителей и учащихся города по созданию социальных проектов.

В 2022 году дополнительная общеразвивающая программа «Школа молодого лидера» признана лучшей в номинации «Лучшая образовательная программа гуманитарного профиля» в региональном конкурсе образовательных программ Центров «Точка роста».

Учащиеся учебного объединения «Клуб интеллектуальных игр» являются неоднократными призерами регионального чемпионата по интеллектуальным играм «Что? Где? Когда?».

С момента открытия Центра «Точка роста» в МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска» прошло два года. Проведенная в конце 2021/2022 учебного года диагностика учащихся, посещающих учебные объединения Центра, свидетельствует о более высоком уровне владения техническими средствами у этих учащихся, навыках планирования, личностного общения и умения работать в команде.



*Муниципальный конкурс по английскому языку в г. Кировске на базе Центра «Точка роста» МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»*

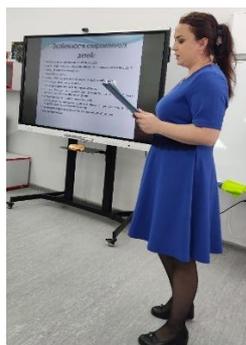


*Жюри муниципального конкурса по английскому языку в г. Кировске*



*Победители муниципального конкурса по английскому языку в г. Кировске*

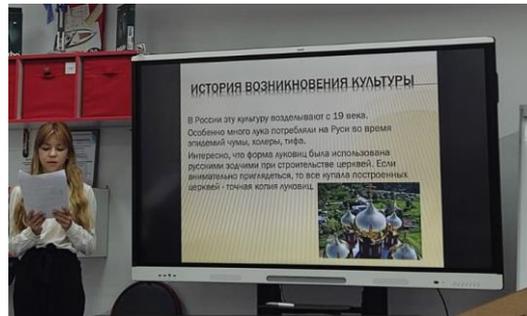
Использование ресурсов Центра позволяет не только развивать способности учащихся, но и постоянно работать над повышением профессионального мастерства педагогов. В Центре «Точка роста» за 2021/2022 учебный год проведены следующие мероприятия для педагогов: «Инновационные технологии воспитания», «Сопровождение проектной деятельности учащихся», «Развитие цифровой грамотности», тренинг «Тайм-менеджмент педагога», а также комплекс мероприятий по профилактике СЭВ.



*Участники семинара по воспитательной деятельности на базе Центра «Точка роста» МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»*

В 2022/2023 учебном году в Центре развития цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» открылись новые направления дополнительного образования: «Школьный медиацентр», «Художественное выпиливание и выжигание», «Декоративно-прикладное творчество» и «Web-дизайн», которые способствуют развитию творческих и интеллектуальных возможностей учащихся.

Образовательное пространство Центра развития цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» используется и для проведения различных социокультурных мероприятий. Педагогами Центра разработаны образовательные программы, которые реализуются и в каникулярный период. Учащиеся с увлечением конструируют, создают различные проекты, работают в командах.



*Участники школьной научно-практической конференции на базе Центра «Точка роста» МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»*



*Педагогический совет «Инновационные технологии воспитания» в Центре «Точка роста» МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»*

Таким образом, возможности Центра развития цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» позволяет не только повышать качество образования, решать проблему организации досуга детей, но и способствует личностному развитию учащихся, а также профессиональному росту педагогов.

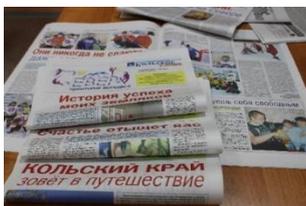
## Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» как средство формирования современных компетенций школьников

*Одной из важнейших задач, решаемых в рамках деятельности Центра «Точка роста», является применение учащимися знаний, умений и способов деятельности в реальных жизненных ситуациях. Организация работы Центра «Точка роста» на базе МБОУ Кольской СОШ № 2 направлена на включение учащихся в решение реальных проблем школы, города, региона.*

*Бордюгова Олеся Петровна,  
учитель математики и информатики,  
руководитель Центра «Точка роста» МБОУ Кольской СОШ № 2*

В МБОУ Кольской СОШ № 2 на базе Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» уже третий год осваиваются направления дополнительного образования, такие как «Фотожурналистика», «Компьютерная графика», «Робототехника», «Шахматы», «Школа безопасности», «Уроки здоровья», «Дизайн-студия», «Промышленный дизайн», «Проектная деятельность», «Школьный театр», а с этого года появились такие курсы, как «Финансовая грамотность», «Программирование на Scratch», «Школьный медиацентр» и «Школьный квадрокоптер».

В объединениях «Фотожурналистика» и «Компьютерная графика» участвуют школьники, которые еще не знакомы с данными направлениями. Очень важно увлечь их. Ученики при освоении данных курсов не только учатся искусству фотографии, пишут статьи, но и участвуют в различных конкурсах. Четыре года подряд участники объединения занимают призовые места в конкурсе «Кольские летописи» в номинации «Фотография», в различных конкурсах, в которых необходимо представить печатную продукцию, написать эссе. В конкурсах «Стиль жизни — здоровье!», «ЗОЖ — это модно!» участники попробовали себя в качестве ведущих новостей. Школьники принимают участие в мероприятиях муниципального и регионального уровня «Декада SOS в Кольском районе»; «Моя малая Родина»; «Отечество»; олимпиада «Человек — Земля — Космос». Некоторые из них являются традиционными. Так, с 2021 года учащиеся принимали участие в хакатоне по ИТ-технологиям «Инфографика»; в «Окружной школе искусства Северо-Западного федерального округа «Технологии прекрасного».



Но самое яркое впечатление было от участия в проекте «Север — территория молодых», который проходил осенью 2020 года и был организован газетой «Кольское слово».

В течение трех месяцев в выпусках трех номеров газеты учащиеся принимали участие в создании целого цветного разворота газеты, главный редактор организовывал встречи со школьниками, предлагал задания, сопровождал написание статей и рецензировал их. Логотип для проекта также был разработан участниками объединения. Участие в проекте для школьников оказалось очень привлекательным. Учащиеся не только получили опыт работы в сфере журналистики, но и могли увидеть результат своего труда в виде разворота газеты. По их словам, это очень престижно — быть напечатанным в газете, не у всякого студента журфака есть такая возможность.



В 2022/2023 учебном году к обучению приступили учащиеся начальной школы, что потребовало совершенствования методов преподавания, проектирования новых программ дополнительного образования детей. Учащиеся занимаются с большим удовольствием. Им нравится рисовать, выражать себя, принося что-то новое в рисунки, которые предлагает педагог, работать над свободными темами.

Конечно же руководитель всегда старается поделиться тем, что умеет сам, с коллегами. Для развития профессиональных компетенций необходимо участвовать в семинарах, конференциях, мастер-классах. В октябре 2022 года проведен мастер-класс по компьютерной графике в рамках межрегионального слета классов «Новатэк» в Кольском районе, для учащихся 10 классов. Методическая разработка данного мастер-класса приведена в Приложении 1.

В современном мире идет тенденции снижения стартового возраста в обучении информатике. Мы все знаем, что хороший программист — это человек с определенным типом мышления и учиться программировать нужно «с пелёнок». На базе Центра «Точка роста» МБОУ Кольской СОШ № 2 проводится курс «Программирование на Scratch» для учащихся начальной школы. Победа в соревнованиях не является целью работы объединения, но мотивирует школьников к продолжению работы: учащиеся уверенно работают в данной среде программирования.



В последние годы кружки и факультативы по робототехнике действуют во многих школах. Специ-



алист Центра «Точка роста» на базе МБОУ Кольской СОШ № 2 занимается робототехникой на протяжении многих лет, что помогает ему увлекать учащихся этим видом технического творчества и сохранять мотивацию к изучению предметов технической направленности.

Школьный театр на базе Центра «Точка роста» МБОУ Кольской СОШ № 2 действует три года. Воспитанники данного объединения являются постоянными участниками школьных мероприятий, а прошлой весной поставили и сняли сказку «Полезная сказка» о правилах поведения на льду, по собственному сценарию.



Помимо этого, учащиеся со своим педагогом занимаются проектной деятельностью. Так, одним из разработанных проектов стал «Виртуальный музей», который представили в рамках РДШ, а также Региональной молодёжной научной конференции «Будущее Севера».

Шахматы — древняя и увлекательная игра, помогающая в развитии памяти и логического мышления. Педагог, реализующий программу «Шахматы», помогает нашим учащимся освоить данную дисциплину. Участники объединения часто становятся победителями различных турниров, например, «Белая ладья». Специалисты Центра выступают и участниками межрегионального слета классов «Новатэк» в Кольском районе, проводя в его рамках шахматный батл.



Участники «Дизайн-студии» на своих занятиях осваивают различные техники изготовления украшений для интерьера, занимают призовые места в различных конкурсах, талантливый педагог, реализующий данное направление, грамотно выстраивает работу для повышения мотивации учащихся и привлечения школьников к данному направлению. В Приложении 2 приведен пример кейса «Погода», разработанного педагогом.



В рамках изучения курса «Метеорология» учащиеся целенаправленно осваивают проектную деятельность. Ведет курс учитель географии, который не только увлекает школьников содержанием предметной области, но и обучает работе с различными приборами, учит проводить исследования и оформлять правильно результаты, организует экскурсии и интересные встречи. Например, 19 января

2022 г. состоялась встреча с Гайдовским Ростиславом Ростиславовичем, кавалером ордена Красной Звезды, ордена «Знак Почёта», капитаном ледокола «Красин» («Святогор»), полярным исследователем, геологом, первооткрывателем, боевым офицером, архитектором.

На мероприятие был приглашен и Гончаров Сергей Андреевич, заместитель председателя по международной и проектной деятельности Мурманского областного отделения ВОО «Русское географическое сообщество». Все эти навыки позволяют школьникам занимать призовые места в конкурсах на всех уровнях. В прошлом году воспитанник стал победителем регионального этапа ВсОШ по географии и участвовал в заключительном этапе ВсОШ по географии, который проводился в г. Краснодаре.



Занятия в «Школе безопасности» направлены для обеспечения дополнительной подготовки учащихся по правилам дорожного движения, пожарной безопасности, безопасности в природе. Преподаватель создаёт условия для реализации социальной практики школьника в его реальной жизни, накопления нравственного и практического опыта. Воспитанники объединения являются постоянными участниками таких акций, как «Засветись», «Внимание — дети!», «Пешеход на переходе», «Ребенок — главный пассажир», «Пристегнись», «Письмо водителю»; победителями различных конкурсов по ПДД и ПБ, старшеклассники с успехом участвуют в соревнованиях военно-патриотической тематики. Например, недавно состоялся муниципальный этап областных соревнований по скоростной неполной разборке и сборке автомата Калашникова, где учащиеся заняли призовые места.



Курсы «Школьный медиацентр» и «Школьный квадрокоптер» имеют практическую направленность. В рамках этих курсов учащиеся не только осваивают программу дисциплины, но и приобретают практические навыки, под руководством преподавателя совершенствуют ПК, устанавливают ПО.

Педагоги образовательного Центра успешно решают задачи, поставленные перед «Точками роста» в рамках национального проекта «Образование», что способствует обеспечению глобальной конкурентоспособности российского образования, росту качества общего образования и воспитанию гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций.

## Мастер-класс «Применение программы векторной графики Inkscape»

**Предмет:** Графический дизайн.

**Класс:** 10 класс.

**Тип урока:** усвоение новых знаний (урок-практикум).

**Учитель:** Бордюгова Олеся Петровна, учитель математики и информатики, педагог Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

<b>Цель</b>	Познакомить с направлением «Графический дизайн», с интерфейсом программы Inkscape, создать персонаж
<b>Задачи</b>	<p><i>1. Образовательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомить с понятием графический дизайн;</li> <li>• раскрыть основные элементы программы векторной графики.</li> </ul> <p><i>2. Развивающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развивать практические навыки работы в программе векторной графики;</li> <li>• развивать аналитические способности учащихся, логическое и алгоритмическое мышление.</li> </ul> <p><i>3. Воспитательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способствовать обогащению внутреннего мира учащихся.</li> </ul>
<b>Методы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• информационный (словесный);</li> <li>• наглядно-иллюстративный;</li> <li>• практический.</li> </ul>
<b>Формы организации учебной деятельности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• практическая работа;</li> <li>• самостоятельная практическая работа;</li> <li>• беседа.</li> </ul>
<b>Оборудование</b>	Проектор, экран, ноутбук, компьютеры, раздаточный материал.
<b>Программное обеспечение</b>	MS PowerPoint, Inkscape

## Технологическая карта

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика
I. Организационный этап	Здравствуйте, учащиеся! Я рада вас приветствовать на занятии.	Приветствуют, садятся.
II. Теория	Давайте вспомним такой предмет как геометрия. Учащиеся, вы знаете, что она изучает?	Фигуры и их свойства.
	С какой фигуры начинается изучение геометрии в 7 классе?	Точка и прямая.
	<p>Линия часто встречается в дизайне, например, в рисунках или иллюстрациях, в графических элементах таких, как текстуры или модели. Линия — это часть прямой, которая соединяет две или больше точек. Она может быть толстая или тонкая, волнистая или зигзагообразная. Каждая возможность дает линии несколько иной вид.</p> <p>Так же линии очень распространены в композиции текста, где они могут выделять, разделять, упорядочивать контент, даже направлять глаза зрителя. При работе с линией имеет значение ширина, цвет, текстура и стиль, эти мелкие детали отвечают за то, как ваш дизайн будет восприниматься.</p> <p>Любую линию мы можем замкнуть и превратить в фигуру (круг, квадрат, треугольник и т.д.)</p> <p>Фигуры разделяют на две категории: геометрические и органические (бесформенные). Сочетание линий и фигур создает баланс восприятия.</p> <p>Мы понимаем знаки, символы на улице и даже абстрактное искусство в большей степени благодаря формам.</p>	Просмотр части ролика.
	2. «Графический дизайн — это способ визуальной коммуникации. Если сказать проще — это выражение идей, смыслов и ценностей через образы, изображе-	

	<p>ния, шрифты, видео и т. п.»</p> <p>Графический дизайн решает множество разных задач при помощи цветов, форм, изображений, композиций и типографики. Решать любые задачи одним способом или инструментом невозможно, поэтому существует несколько видов графического дизайна. Обычно дизайнеры специализируются на одном виде, но сегодня нужно быть гибким и вникать во все отрасли сферы.</p>	
	<p>Выделяют 8 основных видов графического дизайна:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Визуальная идентификация бренда.</li> <li>2. Рекламная графика.</li> <li>3. Пользовательский интерфейс (UI).</li> <li>4. Печатные и электронные публикации.</li> <li>5. Дизайн упаковок.</li> <li>6. Моушн-дизайн.</li> <li>7. Дизайн окружения.</li> <li>8. Искусство и иллюстрации.</li> </ol> <p>Кратко расскажите о каждом.</p>	
	<p>Брендинг — это искусство поиска, уточнения смыслов и их приведение в точные образы, для увеличения прибыли бизнеса.</p> <p>Бренд-дизайн — проектная деятельность по созданию индивидуальной визуальной среды бренда, отображающей основные ценностные и эмоциональные характеристики продукта или услуги (смыслы) в средствах коммуникации (образы).</p> <p>Визуальная идентификация бренда — это его индивидуальность и то, как компания создает эту связь с аудиторией. Графический дизайн в айдентике использует визуальные элементы, которые передают фирменный стиль и создают лицо бренда.</p> <p>«Дизайнеры, занимающиеся такими проектами, работают с логотипами, типографикой, библиотекой изображений, цветовой гаммой, визитками, корпора-</p>	<p>Все продукты и визуальные представления бренда сохраняют единство стиля, поддерживая основную концепцию.</p> <p><i>Это могут быть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• логотип</li> <li>• визитки</li> <li>• электронные письма</li> <li>• ценники</li> <li>• брендбук</li> <li>• мокапы для всего этого</li> <li>• система бренд-дизайна (цвета,</li> </ul>

	<p>тивными бланками и другими визуальными составляющими бренда.</p> <p>Чтобы сохранить тематику брендинга, дизайнеры разрабатывают руководства по стилю. С их помощью все продукты и визуальные представления бренда сохраняют единство стиля, поддерживая основную концепцию.</p> <p><i>Приведите примеры.</i></p> <p>Это сложная отрасль, которая требует обширных знаний. Дизайнер должен решать задачи с любыми носителями визуальной информации: реклама, упаковка, сайт, информационные материалы. Каждый этап разработки визуальной айдентики может вмещать десятки и сотни дизайнерских задач.</p>	<p><i>шрифты, фон, элементы, стиль, иллюстрации и т. д.)</i></p>
	<p>Среди направлений в графическом дизайне это наиболее востребованное. Без рекламы не будет продаж, следовательно, нет смысла что-либо производить.</p> <p>Маркетинг основывается на желаниях и потребностях аудитории. Это способ общения с аудиторией, который несет за собой прямую пользу, например, увеличение продаж.</p> <p>Поскольку визуальный контент более привлекателен для зрителя, графический дизайн помогает решать коммуникационные задачи и создавать эффектную, привлекательную рекламу.</p> <p>Традиционная печатная графика становится все менее популярной. Ее заменяют цифровые продукты, более удобные в использовании, динамичные и с большим охватом аудитории.</p> <p><i>Приведите примеры.</i></p> <p>Маркетинговый дизайнер должен уметь распознавать желания и боли аудитории, иметь склонность к анализу, развивать креативность, коммуникационные навыки и аналитическое мышление.</p>	<p>2. Рекламная графика</p> <p><i>Примеры:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рекламные баннеры в журналах и интернете</li> <li>• стилистика веб-сайта</li> <li>• презентации проектов</li> <li>• инфографика и брошюры</li> <li>• плакаты и наружная реклама</li> <li>• открытки и флаеры</li> <li>• рекламные объявления в социальных сетях</li> </ul>
	<p>Одно из самых перспективных и высокооплачиваемых направлений в списке видов графического дизайна — это проектирование пользовательских интерфейсов. Вакансия UX/UI-дизайнера очень востребована и хорошо оплачивается.</p> <p>Предположите, что могут означать первые буквы специальности.</p>	<p>3. Пользовательский интерфейс (UI)</p> <p>Пользовательский интерфейс (UI) — это инструмент для взаи-</p>

	<p>Пользовательский интерфейс (UI) — это инструмент для взаимодействия пользователя и приложения. Дизайн интерфейса требует детального проектирования всех элементов, чтобы обеспечить максимальное удобство пользования приложением.</p> <p>Дизайн пользовательских интерфейсов вмещает в себя все элементы, которые таким или иным образом взаимодействуют с аудиторией: экран, меню, кнопки, поля и другие. Дизайн должен сделать интерфейс не только привлекательным, а и функциональным, удобным. За эстетическую часть отвечает графический дизайн, который обязательно должен учитывать техническую функциональность проекта.</p> <p><i>Приведите примеры:</i></p> <p>Графический дизайнер UI тесно сотрудничает с UX дизайнером. Поэтому помимо навыков графического дизайна, он должен понимать принципы UI/UX, адаптивности и веб-разработки. Профессиональный UI дизайнер должен владеть языками программирования: HTML, CSS и JavaScript.</p> <p>Часто при разработке веб-ресурса дизайнер использует в своей работе уже готовые решения — шаблоны (наборы UI элементов или полноценный шаблон для сайта). Они позволяют ускорить процесс проектирования, экономя дизайнеру время.</p> <p>Такие шаблоны дизайна сайтов разрабатывают такие же дизайнеры, прорабатывая максимальную гибкость элементов. Шаблоны имеют общую структуру, детали которой можно изменять, чтобы адаптировать шаблон к набору требований для проекта</p>	<p>действия пользователя и приложения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>UX — User Experience — термин переводится как «опыт пользователя» — какое впечатление человек получит при взаимодействии с интерфейсом</i></li> <li>• <i>UI — User Interface — «пользовательский интерфейс» — вид и свойства интерфейса, его удобство.</i></li> </ul> <p><i>Примеры:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>десктопные и мобильные приложения</i></li> <li>• <i>веб-ресурсы/интернет-страницы</i></li> <li>• <i>игры</i></li> </ul>
	<p>Публикации — это длинные объявления для общения с аудиторией, которые традиционно передаются через печатные издания. Это книги, газеты, каталоги, журналы и другая публицистическая продукция. Цифровые ресурсы имеют аналогичные формы общения, которые также требуют проектирования и разработки дизайна.</p>	<p><i>Примеры:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>книги и справочники</i></li> <li>• <i>газеты и журналы</i></li> <li>• <i>информационные бюллетени и отчеты</i></li> </ul>

	<p>Графические дизайнеры публикаций работают преимущественно с макетами. Но работа включает в себя также создание типографики, обработку фотографий и иллюстраций. Большая роль уделяется шрифтам и другим особенностям текста. Создавать стиль публицистических продуктов можно на фрилансе, в составе дизайнерского агентства или работая на конкретный бренд.</p> <p><i>Приведите примеры.</i></p> <p>Такой дизайнер должен обладать организационными навыками и схематическим мышлением. Важно уметь управлять цветом и правильно готовить проект к печати или публикации в цифровой среде, чтобы после печати они хорошо смотрелись и доносили мысль. Также понадобятся знания растровых и векторных редакторов, а также софта по компьютерной верстке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>каталоги и инструкции</i></li> </ul>
	<p>Привлекательно оформленный товар побуждает его приобрести. Дизайнер делает упаковку интересной, узнаваемой, гармоничной. Он должен учесть особенности бренда, основную информацию о продукте, желания и боли потенциальных покупателей.</p> <p>Грамотно разработанный дизайн упаковки выделяет продукцию среди конкурентов, побуждает клиентов доверять бренду. Также важно сохранить оригинальность, чтобы избежать возможных подделок.</p> <p>Дизайнер должен разработать маркетинговую стратегию, продумать, где и как разместить логотип, какую цветовую гамму выбрать. Шрифты можно использовать разные или остановиться на одном — узнаваемом фирменном. Важно учитывать материал упаковки — биоразлагаемый, полиэтилен, картон, стекло, металл.</p> <p>Поэтому помимо графики, дизайнеру требуется понимать основы маркетинга и промышленного дизайна. В создании внешнего вида упаковки могут участвовать типографика, фотографии, картинки и элементы айдентики бренда.</p> <p><i>Приведите примеры.</i></p>	<p><i>Это могут быть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>бумажные и полиэтиленовые этикетки</i></li> <li>• <i>бутылки, банки, канистры и другие емкости с продуктами</i></li> <li>• <i>картонные, пластиковые, металлические и деревянные коробки</i></li> <li>• <i>обертки, пакеты и сумки</i></li> </ul>

	<p>Моушн-дизайн — это графика, которая пребывает в движении. Такая анимация быстро доносит мысль до человека, раскрывает сложные идеи и концепции в коротеньком ролике, цепляет и долго удерживает внимание.</p> <p>Проекты моушн-дизайна могут вмещать в себе анимации и видеоэффекты, фотографии и картинки, типографику и трехмерные объекты. Примеры этого типа графического дизайна можно увидеть на телевидении, в рекламе, медиа, видеоиграх, мобильных приложениях. По этой причине специалисты по созданию цепляющих роликов очень востребованы.</p> <p>Графика движений относительно недавно открылась для дизайнеров. Ранее в этой сфере были только телевизионные и кинематографические специалисты. Сегодня анимационная графика используется в рекламе, презентациях, интерфейсах, видеоинфографике и других цифровых проектах. Новые сферы применения моушн-дизайна находятся с каждым днем.</p> <p><i>Приведите примеры применения.</i></p> <p>Моушн-дизайнер должен, кроме знания графического дизайна, понимать основы режиссуры и драматургии.</p>	<p><i>Применение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анимация логотипа и презентации</li> <li>• веб-сайты и приложения</li> <li>• видеоигры и мультипликация</li> <li>• объявления и баннеры</li> <li>• информационные и обучающие видео</li> </ul>
	<p>Данный вид графического дизайна посвящен стилизации окружения, среды, в которой находится аудитория. Он объединяет людей с окружением, повышая их степень доверия, информативности или вовлеченности. Поэтому графический дизайн окружения может выступать как инструмент маркетинга, упрощать навигацию по торговой площади или удерживать внимание аудитории.</p> <p>Особым типом дизайна окружения выступает <a href="#">wayfinding</a>. Он представляет собой набор элементов, которые помогают людям ориентироваться по коммерческой или общественной площади. Это вывески с надписями, ориентиры с направлением и другие подсказки.</p> <p><i>Приведите примеры.</i></p> <p>В сферу дизайна окружения входит большое количество смежных отраслей: интерьеры, архитектура, ландшафты, промышленный дизайн, по которым</p>	<p><i>Это могут быть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• печатные вывески и объявления</li> <li>• видеореклама на мониторах</li> <li>• брендинг стадиона</li> <li>• интерьер торговой точки</li> <li>• стилизация офиса</li> <li>• музейные выставки</li> <li>• стилизация места для проведения мероприятия</li> </ul>

	можно получить образование в высших учебных заведениях или выбрать более узкую нишу, где достаточно пройти курсы по профпереподготовке.	
	<p>В некоторых направлениях графического дизайна уметь рисовать необходимо. Дизайнеры создают композиции из готовых элементов, либо создают новые формы, стили, макеты. Иллюстраторы же создают оригинальные произведения искусства, которые могут принимать любые формы от изобразительного искусства до иллюстраций к книгам.</p> <p><i>Приведите примеры того, где это нужно:</i></p> <p>Такому дизайнеру необходимо разбираться в построении композиции, работе с цветом и перспективой. Пригодятся знание маркетинга, навыки работы с клиентами. Задачи графического дизайна в области иллюстраций — изобразить процесс, передать настроение, ценности бренда, качества продукта.</p>	<p><i>Примеры того, где это нужно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дизайн одежды</li> <li>• веб-дизайн и приложения</li> <li>• концептуальные проекты</li> <li>• инфографика и презентации</li> <li>• обложки книг, альбомов, каталогов</li> <li>• стоковые изображения</li> <li>• проекты моушн-дизайна</li> </ul>
	<p>Сегодня мы попробуем создать персонаж.</p> <p>Дизайн персонажа держится на трех китах: форме, силуэте, цвете. Три базовые формы — прямоугольник, треугольник и круг. Из их различных сочетаний мы можем составить как самого очаровательного и милovidного героя, так и самого страшного негодяя, ведь определенные формы и их сочетания вызывают у нас моментальные реакции.</p>	
IV. Практическая работа	Но сегодня мы попытаемся создать персонаж на основе круга. Мы будем рисовать персонаж Пак-мен в редакторе векторной графики Inscapе. У вас на столах пошаговая инструкция как нарисовать, я буду рисовать вместе с вами.	Показать, как рисовать.
V. Подведение итогов	Сегодня мы попробовали себя в роли графических дизайнеров, придумали свой персонаж.	
VI. Рефлексия	Понравились ли вам те персонажи, которые вы нарисовали? Что у вас получилось лучше? Какие навыки вам необходимо развивать?	

## Практическая работа «Персонаж игры Pac-Man»

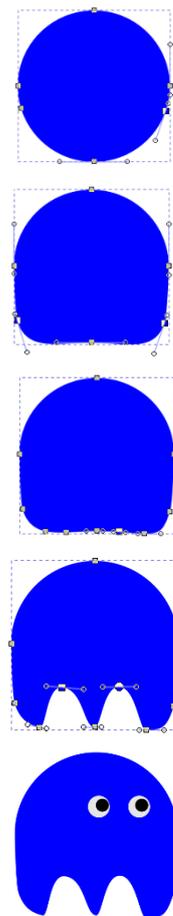
1. Запустите программу **Inkscape**.

2. Установите размер листа:

- Главное меню **Файл/Свойства документа** *500 на 500 пикселей*

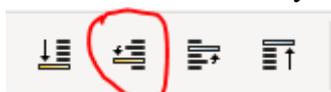
3. Рисуем персонаж:

- нарисуйте круг  (зажав Ctrl для правильного соотношения сторон) заливка синий, без обводки;
- главное меню **Контур/Оконтурить объект**;
- инструментом  создайте еще два узла чуть ниже крайних боковых точек;
- выделите два последних созданных узла (зажав Shift) и переместите их вниз. При перемещении мышью удерживайте Ctrl для перемещения строго по вертикали, либо же используйте курсорную клавишу ↓;
- добавьте еще 4 узла: 2 справа и два слева от нижнего;
- выделите два узла, ближайших к среднему нижнему узлу. Поднимите их немного вверх.
- Нарисуйте персонажу глаза. Для этого создайте белый круг и поместите поверх него черный круг чуть поменьше. Первый глаз готов. Выделите оба круга, продублируйте их (Ctrl+D) и переместите дубликаты в сторону (для создания второго глаза).



4. Добавляем «объем»:

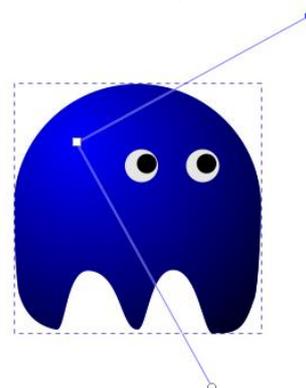
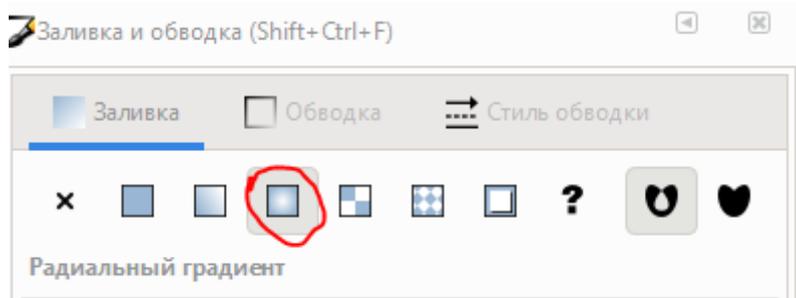
- выделите основную форму, продублируйте ее и назначьте ей черную заливку;
- поместите черную форму за глаза: под Главным меню на панели инструментов нажимаем опустить на слой ниже

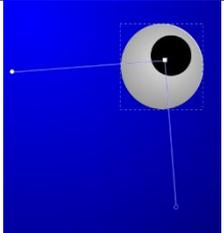
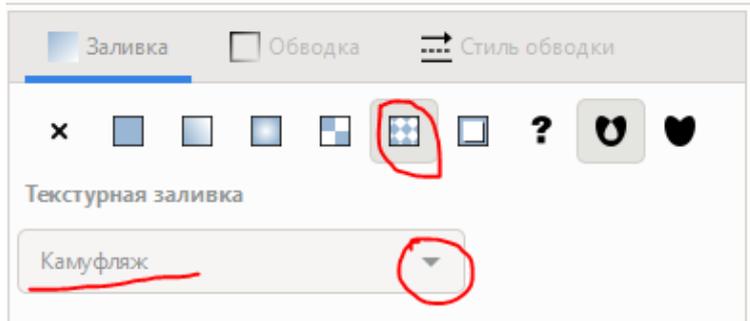


- измените заливку со сплошной на радиальный градиент, сделав при этом абсолютно прозрачным центр и частично прозрачным края градиента. Переместите центр градиента в левую верхнюю часть формы.

1. Выбрать черную форму.

2. В панели выбрать заливка радиальным градиентом.



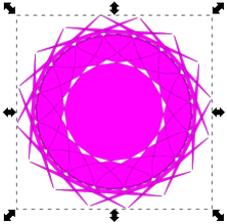
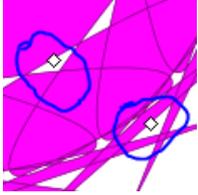
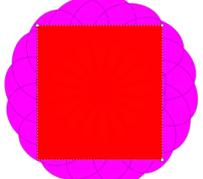
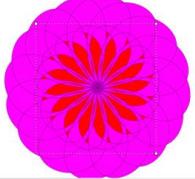
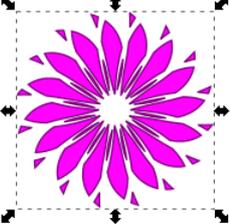
<p>3. Выбрать инструмент  (появятся направляющие на форме).</p> <p>4. Выбрать центральную точку и в панели Заливка и обводка поменять непрозрачность на 0%</p> <div data-bbox="135 324 933 481"> <table border="1"> <tr> <td>Размытие (%)</td> <td>0,0</td> <td>-</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Непрозрачность (%)</td> <td>0,0</td> <td>-</td> <td>+</td> </tr> </table> </div> <p>5. Выбрать крайние точки направляющих и поменять непрозрачность на 100%.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Повторите предыдущие действия для белков глаз.</li> </ul>	Размытие (%)	0,0	-	+	Непрозрачность (%)	0,0	-	+	
Размытие (%)	0,0	-	+						
Непрозрачность (%)	0,0	-	+						
<p>5. Создайте блик.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для этого нарисуйте белый эллипс, переместите его в верхнюю левую часть основной формы, слегка поверните. Затем назначьте эллипсу небольшое размытие и уменьшите его непрозрачность.</li> <li>• Можете таким же образом создать еще один блик в правой нижней части основной формы.</li> </ul>									
<p>6. Нарисуйте тень под персонажем.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для этого нарисуйте черный эллипс,</li> <li>• разместите его под основной формой,</li> <li>• переместите в самый низ (End).</li> <li>• Назначьте заливке эллипса радиальный градиент от черного в центре до почти прозрачного по краям.</li> </ul>									
<p>7. Очень легко создать персонажей разных цветов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для этого выделите все объекты,</li> <li>• продублируйте их (Ctrl+D),</li> <li>• переместите в сторону,</li> <li>• и измените цвет базовой формы на любой другой.</li> <li>• Вместо сплошной заливки цветом вы можете использовать различные текстуры:</li> </ul> <div data-bbox="135 1415 885 1736">  </div> <div data-bbox="1101 1377 1449 1724">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При желании вы можете добиться интересных эффектов, добавляя персонажам различные элементы.</li> </ul>									

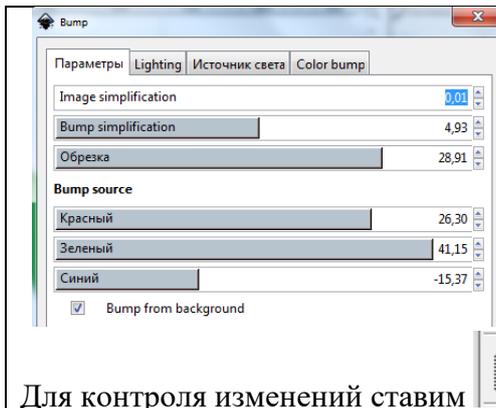


8. Рисунок готов. Сохраняем:

- сохраняем в png **Файл/Экспорт в PNG**/в панели справа выбираем Экспорт

## Практическая работа «Цветы из полигона\_2»

<p>Для сбрасывания настроек свойств <a href="#">инструмент для рисования звезд</a> на панели свойств нажать <a href="#">кнопку сбросить параметры фигуры к настройкам по умолчанию</a></p>	
<p>1. Возьмем <a href="#">инструмент для рисования звезд</a> создадим с его помощью фигуру с параметрами</p> <p>Менять:  Углы: 16 Отношение радиусов: 0,596 Закругление: 5,000 И</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Углы: 16.</li> <li>➤ Отношение радиусов 0,596.</li> <li>➤ Закругление 5,000.</li> <li>➤ Искажение 0.</li> </ul>	
<p>2. Изменить фигуру с помощью перемещения узлов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Выделить объект.</li> <li>➤ Выбрать инструмент управление узлами</li> <li>➤ Перемещая выделенные узлы, добиться вида фигуры как на картинке</li> </ul>	
<p>3. Нарисуем прямоугольник поверх фигуры.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• На панели инструментов <i>инструмент прямоугольник</i> рас-положение и размер как на картинке.</li> </ul>	
<p>4. Поместите прямоугольник за фигуру.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выделите прямоугольник.</li> <li>• В Главном меню <b>Объект/Опустить...</b> или Page_Down</li> </ul>	
<p>5. Получить фигуру как на картинке.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выделите оба объекта.</li> <li>• В Главном меню <b>Контур/Разность</b> установите заливку фигуры цветом <b>ff00ff</b> обводку цветом <b>800080ff</b></li> </ul>	
<p>6. Добавьте выпуклость фигуре:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Главное меню <b>Фильтр/Выпуклости/Витр...</b> Установите настройки как на картинке.</li> </ul>	



Для контроля изменений ставим

Предпросмотр

7. Нарисуйте стебель.

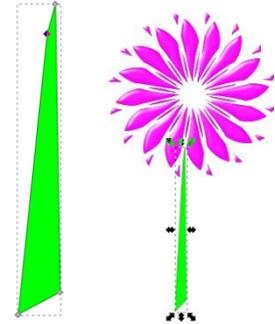
➤ Нарисуйте прямоугольник (инструмент *прямоугольник* ; цвет — зеленый, заливка — темно-зеленый).

Переместите узлы, как на рисунке.

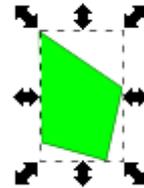
- Выделите прямоугольник
- Главное меню *Контур/ Оконтурировать*
- Инструмент управления узлами 

Разместите стебель как показано на рисунке.

Примените фильтр из пункта 6.



8. Нарисуйте два листика с помощью прямоугольников и изменив их как в пункте 7.



9. Объедините все фигуры командой Сгруппировать.

- *Выделить все элементы*
- Главное меню *Объект/ Сгруппировать*

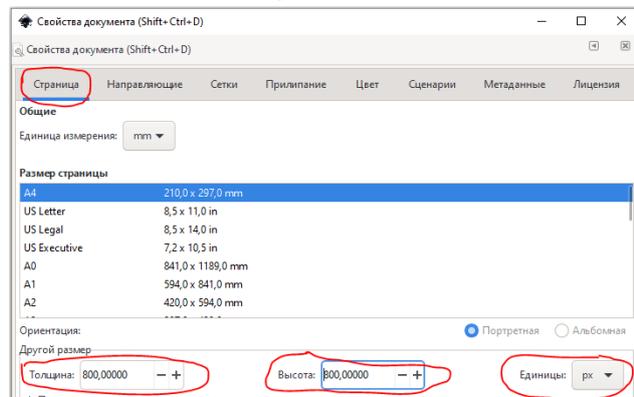


10. Создайте свой цветок, расположив узлы в пункте 2 по-другому.

## Практическая работа «Клубника»

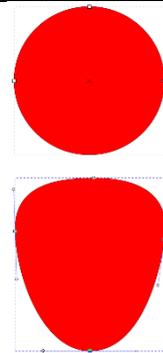
### I. Установить размер документа 800 на 800 пикселей.

Файл/Свойства документа



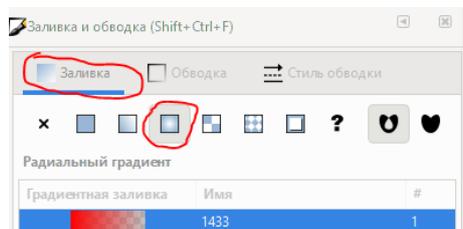
### II. Создаем контуры клубники.

1. Возьмем инструмент Рисовать круги и эллипсы, дуги (E)
2. Создаём окружность с заливкой красным цветом и без обводки.
3. Ягоды не имеют круглую форму, поэтому немного их деформируем.
  - Выбираем ягоду и нажимаем *Контур/Оконтурить объект*.
  - Теперь можно выбрать инструмент Редактировать узлы контура (F2) и придадим контуру форму клубники.

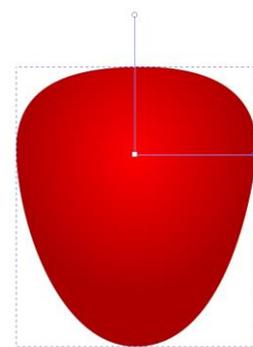


### III. Сплошную заливку меняем на радиальный градиент.

- Выделим ягоду.
- В панели **Заливка и обводка** выбрать *Радиальный градиент*

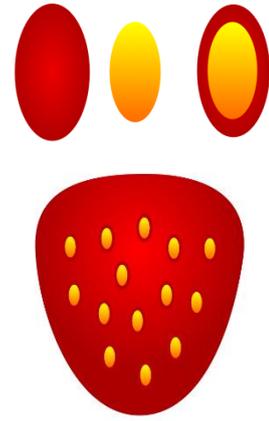


- Выбрать инструмент Создать и править градиенты
- Перемещаем рычаги как на картинке.
- Зададим в центре градиента темно-красный (ff0000ff), на периферии задаем красный цвет (aa0000ff). (Щелкаем по узлу и по палитре с нужным цветом)



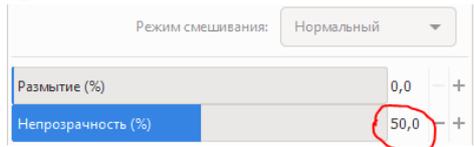
#### IV. Рисуем зернышки.

- Создаем овал и заливаем его линейным градиентом. Цвета такие же, как и на клубнике — от темного к светлому красному цвету.
- Дублируем овал (Ctrl+D), уменьшаем (<)
- Заливаем линейным градиентом. Цвета: желтый — ffff00ff и оранжевый — ff6600ff
- Сгруппируйте оба овала в один объект (выделить оба главное меню Объект/ Сгруппировать или нажать Ctrl+G) и уменьшите его.
- Когда зернышко готово, можно начать штамповку. Просто перемещайте зернышко по клубнике, не отпуская клавишу мыши, и нажимайте Пробел.

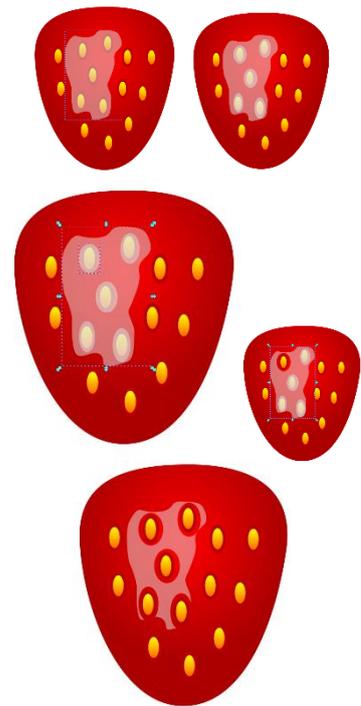


#### V. Рисуем блик.

- Инструментом Кривые безье  рисуем пятно как на картинке.
- Устанавливаем заливку белый цвет, без обводки и непрозрачность 50%



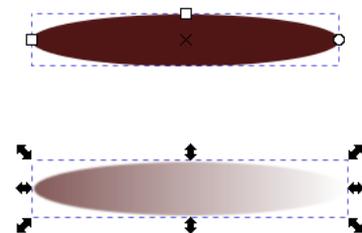
- На месте зерен рисуем овалы и располагаем как на рисунке.
- Между бликом и **каждым** овалом проводим логическую операцию «Разность» (меню Контур – Разность).
  - Выделяем блик и удерживая Shift щелкаем по овалу.
  - Меню Контур – Разность.
  - Делаем так с каждым овалом.
  - На оставшемся блике меню Контур – Втянуть.
  - Меню Контур – Втянуть.

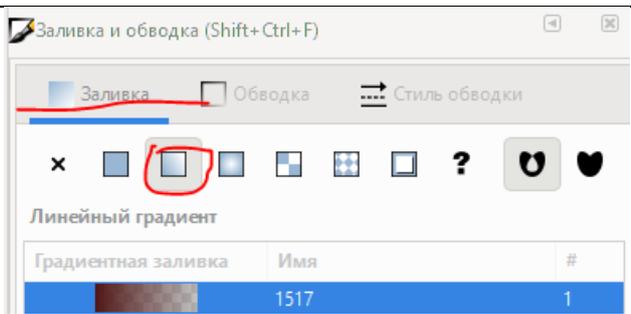
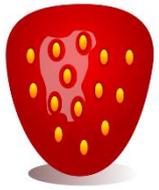
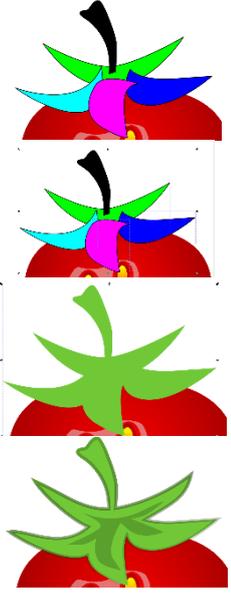


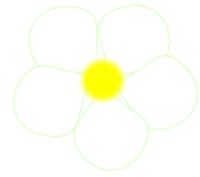
#### VI. Добавляем тень.

Тень делаем из эллипса и немного размоем.

1. Возьмем инструмент Рисовать круги и эллипсы, дуги  (E)  
Нарисуем эллипс (цвет заливки темно-коричневый, уберем обводку (в палитре правой кн. мыши на значке )  
2. **Заливка** и **обводка/Линейный градиент**



 <p>3. Размытие и непрозрачность как на картинке ниже</p> <p>4. Размещаем под ягодой (<i>Объект/Опустить на задний план</i>)</p>	
<p><b>VII. Рисуем хвостик</b> из нескольких частей, а потом объединим в одну фигуру.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• На рисунке вы можете видеть, какие именно фигуры. Для отличия придаем им разные цвета. Рисуем с помощью <i>кривых Безье</i>.</li> <li>• Выделить все фигуры.</li> <li>• Меню Контур – Сумма.</li> <li>• Получился симпатичный хвостик, цвет которого зеленый — 71c837ff</li> <li>• Можно еще добавить обводку хвостику и залить линейным градиентом. Верхняя точка градиента будет зеленого цвета — 5aa02cff, а нижняя точка прозрачная на 100%. Толщина обводки — 5px.</li> <li>• Нарисуем внутреннюю часть, цвет которой темнее — 5aa02cff.</li> </ul>	
<p>Вот такая ягодка получилась. При желании можно наклонить (не забудьте <b>сгруппировать</b>, прежде чем перемещать), можно скопировать, чтобы ягод было больше.</p>	
<p>Изменить цвет ягоды (разгруппировать, выделить основу ягоды, выбрать цвет в радиальной заливке в нижней точке зеленый)</p>	
<p>Можно нарисовать цветочки клубники. Добавить фон (прямоугольник на задний план и применить Фильтр Текстуры/Акварель)</p>	



### Кейс «Погода. Прогноз погоды»

Сегодня мы проводим кастинг на роль лучшего ведущего телеэфира. Но что вы будете говорить в телеэфире — пока загадка. Подумайте: какие знания, умения, качества необходимы человеку, чтобы он смог стать ведущим? В процессе обдумывания обратите внимание на экран (видео, [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=33&v=eDu0Cx35Ntg&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=33&v=eDu0Cx35Ntg&feature=emb_logo))

(Смотрят видеофрагмент прогноза погоды на НТВ. Телеведущий Ирина Полякова. «Прогноз погоды» (25.01.12)). Какие знания, умения, качества необходимы человеку, чтобы он смог стать ведущим? (Учитель комментирует варианты ответов учащихся (например, ведущая прогноза погоды И. Полякова окончила географический факультет МГУ с красным дипломом), фиксирует предлагаемые критерии на доске). Начинаем с теоретических вопросов. Сформулируйте сегодняшнюю тему занятия. (Ученики формулируют тему занятия «ПОГОДА».)

В ходе занятия мы научимся:

- называть основные элементы погоды, их условные обозначения, единицы измерения; применять полученные знания при решении заданий в математике, физике, географии;
- описывать и определять погоду на разные периоды, систематизируем знание основных элементов погоды (составим дневник погоды);
- строить логические рассуждения, выступать публично, формулировать и аргументировать свое мнение, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, умение оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- объяснять элементы и явления погоды, используя источники информации, устанавливать связи между элементами и явлениями погоды, уметь работать с источниками географической информации, определять и описывать прогноз погоды.

#### Дорожная карта модуля

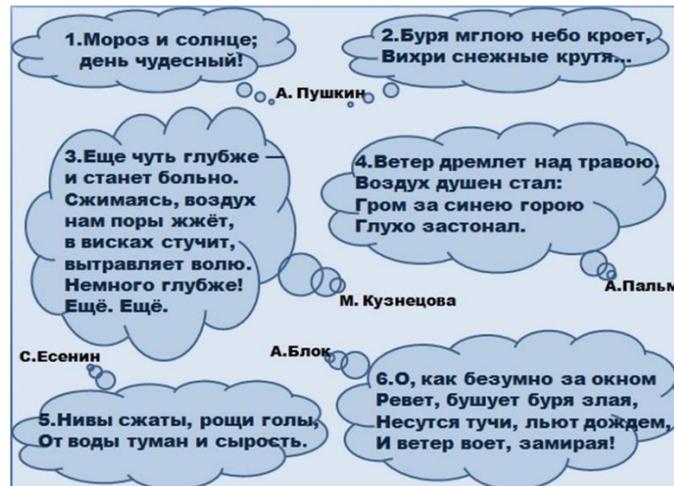
Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение	Определение элементов погоды	Определить элементы и явления погоды через стихотворение и его анализ (группа делится на 6 вариантов). Вам надо определить и записать в тетради: О каких элементах погоды идет речь в вашем стихе (дополнение 1).	Выявлены элементы погоды: температура, атмосферное давление, влажность воздуха, ветер, облачность, осадки. Дополняют таблицу ЭЛЕМЕНТЫ ПОГОДЫ

		Информация об элементах погоды содержится на специальных синоптических картах	по разгаданным загадкам, отмечают условные знаки в ней.
Подготовительный	Прогноз погоды и его полное описание	Определить, что связывает людей на снимке презентации (телеведущие). Демонстрация видео прогноза погоды. Какими знаниями должен обладать диктор (телеведущий) на телевидении? Сегодня на занятии у нас пройдет кастинг! Для того чтобы участвовать в кастинге, надо потренироваться (дополнение 2). Вам в паре надо рассказать друг другу по очереди о погоде в г. Мурманске (2 минуты).	После просмотра видео прогноза погоды определены профессиональные качества телеведущего. Далее закрепление элементов погоды по синоптической карте. (дополнение 2). По условным обозначениям описывают погоду в Мурманске, корректируют ответы. По синоптической карте составляется прогноз погоды и фиксируется дальше в таблице: элементы погоды
Деятельностный		Наступает волнительный момент — кастинг. Обращаем внимание на доску. Это критерии, по которым будут оцениваться конкурсанты (дополнение 3). Сегодня в кастинге участвуют выбранные от каждой группы самые сильные телеведущие!	Учащиеся по очереди выходят к экрану, выбирают на слайде любой город, в течение 1 минуты описывают погоду, представляя себя в роли телеведущего
Наблюдательный		Остальные учащиеся по критериям будут оценивать выступающих (дополнение 4)	Обучающие оценивают выступления конкурсантов
Экспертный		Какой элемент погоды самый главный? Кастинг продолжается, вы дома снимаете видео, на котором рассказываете о погоде в Мурманской области на определенный день и демонстрируете его на следующем занятии!	Получена экспертная оценка, результат — реализация умения определять и описывать погоду и полученные знания основных элементов погоды.

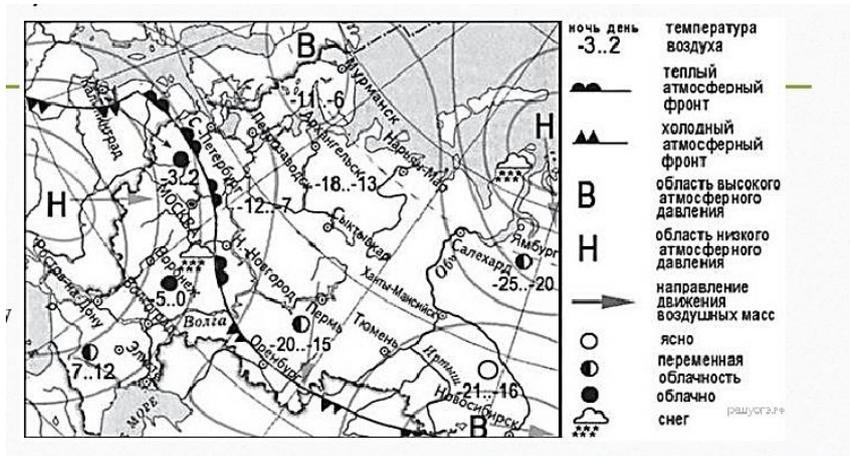
### Основное оборудование и материалы

№	Наименование	Количество	Краткое описание назначения в проекте
1	Мультимедийный проектор	1	Показ видеоматериалов, слайдов синоптической карты, фотографий, синоптических карт
2	Компьютер	1	Демонстрация презентации
3	Музыкальные колонки	2	Озвучивание видео
4	Раздаточный материал (загадки, таблицы, элементы дневника погоды)	2 комплекта	Определение элементов погоды, определение погоды в данной местности, требования к выбору лучшего телеведущего
5	Интернет	1	Знакомство с сайтом погоды, показ видео по ссылке
6	Презентация	1	Демонстрация элементов кейса

Дополнение 1



Дополнение 2



Составьте описание погоды в городе Мурманске. Данные из карты запишите в таблицу.

Облачность	Осадки	Ветер	Сила ветра	Температура воздуха	Влажность воздуха	Атмосферное давление
Ясно	Нет	Нет	Не большой	-6	Уменьшится	Высокое



### Требования к ведущему (критерии оценивания)

1. Знать о «погоде» (теоретические моменты, не допускать ошибок в элементах погоды) (2-1-0)
2. Правильно (качественно) говорить или качество речи (четко, громко, понятно, без слов паразитов) (2-1-0)
3. Успеть за отведенное время (эфирное время стоит дорого) (1-0)
4. Правильно стоять (не заслонять карту). (1-0)

#### Список использованных источников

1. Видео «Прогноз погоды на НТВ»  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=33&v=eDu0Cx35Ntg&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=33&v=eDu0Cx35Ntg&feature=emb_logo)
2. Прогноз погоды <https://www.gismeteo.ru/>

## **Формирование образовательной среды в Центре естественно-научной и технологической направленности «Точка роста»**

*Эффективная организация деятельности Центра «Точка роста» достигается при создании специальной образовательной среды, позволяющей учащимся раскрывать собственный потенциал. Создание образовательной среды должно предшествовать организации Центра «Точка роста», позволяя с её открытием на базе общеобразовательной организации значительно увеличить результат работы педагогов.*

*Николаева Светлана Владимировна,  
учитель биологии и химии,  
руководитель Центра «Точка роста»  
МБОУ «Туломская СОШ»*

На современном этапе развития системы образования в общеобразовательной организации должна быть создана среда развивающего типа. Данная среда должна являться одновременно и условием социализации личности учащегося, и средством стимулирования развития школьника. Это значит, что каждый пришедший в школу ученик, должен получить возможность для самореализации, найти себя в определенных видах деятельности, проявить свои способности, самоутвердиться, самореализоваться, почувствовать успех. Для достижения данных целей создан и реализуется федеральный проект «Успех каждого ребенка», направленный на создание системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи. В рамках проекта ведется работа по обеспечению равного доступа учащихся к актуальным и востребованным программам дополнительного образования [3].

Такой средой развивающего типа для нашей школы стал Центр естественно-научной и технологической направленности «Точка роста». Создание Центра «Точка роста» в сельской школе, удаленной от районного центра, — большой шаг вперед, шаг в будущее для наших учащихся.

Центр обеспечивает возможности не только для самореализации и развития талантов, раннего профессионального самоопределения школьников, но и является стимулом для повышения профессионального уровня педагогов.

Можно с уверенностью сказать, что за первый год работы высокооснащенной площадки условия в общеобразовательной организации значительно изменились. У учащихся появилась возможность постигать азы наук и осваивать новые технологии, используя современное оборудование. Центр «Точка роста» оснащен современной оргтехникой, интерактивной доской, микроскопами, цифровыми лабораториями «Архимед». Но указанных результатов не-

возможно было бы достичь без предварительно созданной образовательной среды, к созданию которой специалисты нашей школы приступили заранее.

В отличие от городских «Кванториумов», организаций дополнительного образования детей, куда приходят хорошо замотивированные дети, в рамках работы Центра «Точка роста» МБОУ «Тулумская СОШ» на первом этапе необходимо мотивировать к образовательной деятельности школьников, сделать так, чтобы после уроков учащиеся захотели остаться на дополнительные занятия в «Точке роста». Современное оборудование и проектирование программ дополнительного образования позволяют достичь этой цели. Подготовка к образовательной деятельности Центра началась с повышения квалификации педагогических работников. За год педагоги МБОУ «Тулумская СОШ» стали слушателями значительного числа дополнительных профессиональных программ повышения квалификации:

1. «Реализация рабочих программ учебных предметов, курсов с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения».

2. «Использование оборудования региональных центров детского технопарка «Кванториум» и центра «Точка роста» для реализации образовательных программ по химии, биологии, физики в рамках естественно-научного направления».

3. «Современные методы организации исследовательской и проектной деятельности учащихся в области биологии».

4. «Генетические технологии».

Специалисты Центра обратились и к опыту коллег ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия», на базе которого функционирует структурное подразделение детский технопарк «Кванториум – 51». В преддверии открытия Центра в 2020 году был заключён договор о сетевом взаимодействии и сотрудничестве. И опыт такого взаимодействия лег в основу организации образовательной деятельности Центра «Точка роста» в школе. Предметом данного договора является реализация сторонами части основной общеобразовательной программы в рамках предметной области «Технология» и программ дополнительного образования с использованием ресурсов мобильного технопарка «Кванториум».

Основная миссия Центра «Точка роста» и мобильного технопарка, состоящая в решении проблем доступности дополнительного образования детей из удаленных районов, развитии интереса детей к научно-техническому творчеству, повышении профессионального мастерства педагогов в сельской местности, получила возможность для реализации. Мобильный технопарк осуществляет три выездные сессии по две недели с предоставлением расписания на учебный год, что позволяет скорректировать рабочую программу. Уроки по учебному предмету «Технология» проводятся с использованием ресурсов пере-

движного мобильного технопарка «Кванториум», где есть все необходимое оборудование и материалы. Занятия проводит учитель технологии, инженер мобильного технопарка присутствует на уроке и консультирует по использованию оборудования, если в этом есть необходимость.

Школьники уверенно работают с компьютерной программой Corel DRAW и лазерной гравировальной машиной, при этом помимо традиционных материалов дерева и пластика, они освоили лазерную резку кожи. Усвоенные навыки дети демонстрируют на различных конкурсных испытаниях, мероприятиях. Например, учащаяся 7 класса в 2021 году стала победителем муниципального этапа ВсОШ по технологии. Она смоделировала и представила свой проект «Украшения из замши», выполненные на лазерном станке.

Освоение 3D-моделирования по средствам компьютерной программы Тинкирад и печать разработанных изделий на 3D-принтерах развивает пространственное мышление и воображение ребенка, позволяет использовать новые подходы в творчестве и развивать интеллектуальные способности.

Современный подход к преподаванию технологии дает возможность подготовки школьников к трудовой, профессиональной деятельности в условиях производства и социальной практики.

Обучение с использованием инфраструктуры мобильного технопарка осуществляется по следующим направлениям:

- Образовательная робототехника / Основы промышленной робототехники.
- Информационные технологии / Виртуальная и дополнительная реальность.
- Хайтек и основы геоинформационных технологий.

В 2021/2022 учебном году учащиеся школы активно принимали участие в региональном фестивале научно-технического творчества «Юные инженеры Арктики», стали участниками робототехнических турниров и призёрами хакатонов по IT-технологиям и молекулярной биологии. На VI открытом областном детско-юношеском научно-техническом конкурсе «Юные изобретатели — спасателям», посвященном Году науки и технологии, разработали проект «Пожарная машина (с большим объемом цистерны и высокой маневренностью)», за который были награждены дипломом II степени.

В 2022/2023 учебном году с открытием Центра «Точка роста» учащиеся продолжили активно представлять результаты своей деятельности: принимали участие в хакатонах по IT-технологиям и молекулярной биологии, стали призёрами робототехнического турнира в старшей возрастной категории 14–16 лет.

Сетевое взаимодействие — живой проект, организация командной работы с привлечением специалистов, позволивших органично начать работу Центра «Точка роста» педагогам общеобразовательной организации, получившим опыт

работы с современным высокотехнологическим оборудованием. Комплексная деятельность позволила создать развивающую среду Центра на момент начала его функционирования, а не начинать эту работу с нуля.

Педагоги школы через внеурочную деятельность развивают интерес учащихся к своему предмету, активно участвуют в реализации программы «Одаренные дети». Благодаря программе индивидуального сопровождения учащихся, МБОУ «Тулумская СОШ» в 2022 году стала победителем конкурсного отбора на предоставление грантов в форме субсидий (Приказ Министерства образования и науки Мурманской области № 548 от 28.03.2022). Благодаря полученному гранту удалось обновить оборудование биологической лаборатории Центра «Точка роста». Для реализации проекта были приобретены дозаторы механические Sartorius трёх разных объёмов, высокоскоростная мини-центрифуга Biosan Microspin12, термостат Biosan типа «Драй-блок», необходимый расходный материал.

По результатам XIII муниципальной заочной выставки-конференции научно-исследовательских работ учащихся «Шаг в будущее» одна из учениц школы стала победителем в направлении естественные науки и современный мир: химия и представила работу на V Региональной конференции «Будущее Севера».

Для того чтобы учащиеся сельских школ были успешными, конкурентоспособными, обладали достаточным уровнем научно-технической и технологической грамотности, педагоги Центра должны направлять усилия на сохранение развивающей среды общеобразовательной организации, осваивать новые технологии и современное оборудование, стремиться к саморазвитию и самообразованию.

## **Эффективные практики деятельности специалистов Центров «Точка роста» в Мурманской области**

### **Разработка рабочей программы курса внеурочной деятельности на основе реализации межпредметных связей физики и других наук**

*Одной из ведущих целей деятельности Центра «Точка роста» выступает реализация конвергентности в образовании. Применение методов исследования смежных наук, перенос знаний из одной образовательной области в другую позволяют учащимся в рамках освоения курса на базе Центра глубже осознать процессы, изучение которых осуществляется на отдельных уроках.*

*Ченцова Юлия Олеговна,  
учитель физики,  
преподаватель Центра «Точка роста  
МБОУ Кольской СОШ № 2*

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Биофизика» для учащихся 10–11 классов, реализуемая на базе Центра «Точка роста» МБОУ Кольской СОШ № 2, создана на основе авторской программы «Биофизика: история, открытия, современность» для учащихся 10–11 классов под редакцией А.В. Брилькова. Основная цель курса — формирование у учащихся представлений о единстве природы и наук о ней, представлений о том, что физические законы лежат в основе химических и биологических методов исследования, о том, что физические методы широко применяются в биологических и химических исследованиях, в медицинской практике. Достижение этой цели позволит показать общность законов, применимых к явлениям живой и неживой природы.

Изучение биофизики способствует формированию и развитию естественно-научного мышления, структуры деятельности, характерной для естествоиспытателя. Взаимосвязь физических, химических и биологических понятий курса обеспечивается за счёт рассмотрения этих знаний в новых синтезированных ситуациях. При этом реализуются принципы научности, доступности, наглядности, связи научных знаний с практикой. Биологические объекты рассматриваются как форма движения материального мира, находящие и проявляющие себя через более простые, химические, физические. В связи с этим подчеркивается и раскрывается обобщенная методология познания физико-химических явлений в живых системах, находящихся в неразрывной связи с окружающей средой, отрабатываются единые подходы к структуре познавательной деятельности при изучении естественно-научных дисциплин.

## *Планируемые результаты освоения курса «Биофизика»*

Личностные результаты обучения:

- в ценностно-ориентированной сфере — чувство гордости за российскую физическую науку, отношение к биофизике как элементу общечеловеческой культуры, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в соответствии с собственными интересами, склонностями и возможностями;
- в познавательной сфере — мотивация образовательной деятельности, умение управлять своей познавательной деятельностью, самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.

Метапредметными результатами освоения программы по биофизике являются:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий;
- развитие монологической и диалогической речи, умение выражать свои мысли и выслушивать собеседника, понимать его точку зрения;
- умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, отстаивать свои взгляды, вести дискуссию.

Планируемые предметные результаты:

- оценивать основные тенденции развития науки;

- раскрывать общую картину мира с его единством и многообразием свойств неживой и живой природы;
- определять физические и биологические методы исследования и воздействия, которые находят широкое применение в биологии и медицине, с некоторыми элементами бионики;
- устанавливать применение законов физики к живым организмам;
- использовать биофизические примеры, способствующие лучшему усвоению курса физики и биологии;
- устанавливать межпредметные связи между физикой и биологией, дающие больше возможности для формирования материалистических убеждений;
- освоить возможности применять законы физики к жизнедеятельности человека, растений, птиц, рыб и т.п.;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических и биологических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет;
- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности;
- использовать методы биологической науки: наблюдать и описывать биологические объекты и процессы; ставить биологические эксперименты и объяснять их результаты;
- раскрывать роль биологии в практической деятельности людей; роль биологических объектов в природе и жизни человека; значение биологического разнообразия для сохранения биосферы;
- организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биофизике;
- прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;
- выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;
- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;
- аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни.

### Содержание курса «Биофизика»

№ п/п	Раздел	Количество учебных часов по классам		
		10 класс	11 класс	Практические занятия
1.	Введение	2		
2.	Термодинамика биологических процессов	3		
3.	Биофизика фотобиологических процессов	4		
4.	Биофизика белка и биокинетика	10		
5.	Биофизика мембран	8		1
6.	Биофизика синаптической передачи	3		
7.	Биофизика сократительных систем	4		
8.	Биофизика кровообращения		6	
9.	Биофизика дыхания		4	
10.	Биофизика всасывания и выделения		3	
11.	Биофизика анализаторов		7	2
12.	Моделирование биофизических процессов		5	1
13.	Элементы радиационной биофизики		9	
	Итого	34	34	4

### Календарно-тематическое планирование (1 час в неделю)

№ урока по разделу	№ урока по теме	Тема курса	Дата урока	
			По плану	По плану
<b>10 класс. Раздел 1. Введение (2 часа)</b>				
<i>Коммуникативные УУД:</i> умение критично относиться к своему мнению и корректировать его, вести дискуссию, перефразировать свою мысль, отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.				
<i>Регулятивные УУД:</i> умение развернуто обосновывать суждения, использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа.				
<i>Познавательные УУД:</i> овладеть приемами работы с информацией, проводить поиск и отбор источников необходимой информации, систематизацию информации, постановку и формулирование проблемы; освоение приемов исследовательской деятельности; участие в групповой работе (малая группа, класс).				
<i>Личностные УУД:</i> умение использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков, осознавать свои интересы, находить и изучать в учебниках по разным предметам материал (из максимума), имеющий отношение к своим интересам.				
1.	1.	Предмет биофизики. История развития биофизики.		
2.	2.	Что изучает биофизика? Особенности биофизических методов.		

Раздел 2. Термодинамика биологических процессов (3 часа)				
<p><i>Коммуникативные УУД:</i> умение критично относиться к своему мнению и корректировать его, вести монолог, диалог и дискуссию, отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.</p> <p><i>Регулятивные УУД:</i> умение развернуто обосновывать суждения, использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа.</p> <p><i>Познавательные УУД:</i> умения характеризовать понятия термодинамики, законы термодинамики, работать с разными источниками информации, устанавливать причинно-следственные связи, проводить индивидуальную исследовательскую деятельность или разрабатывать индивидуальный проект, формулировать выводы, приводить аргументы; навыки смыслового чтения.</p> <p><i>Личностные УУД:</i> умения использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков, осознавать свои интересы, находить и изучать материал, имеющий отношение к своим интересам</p>				
3.	1.	Основные понятия термодинамики.		
4.	2.	Законы термодинамики.		
5.	3.	Неравновесная термодинамика.		
Раздел 3. Биофизика фотобиологических процессов (4 часа)				
<p><i>Коммуникативные УУД:</i> умение критично относиться к своему мнению и корректировать его, вести монолог, диалог и дискуссию, отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.</p> <p><i>Регулятивные УУД:</i> умение развернуто обосновывать суждения, использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа.</p> <p><i>Познавательные УУД:</i> умения характеризовать фотобиологические реакции и их типы, стадии фотобиологического процесса; основные типы фоторецепторов; стадии фоторегуляторных процессов; строение и функции фотосинтезирующих пигментов; биолюминесценция и биолюминесцентные организмы; систематизировать знания, работать с разными источниками информации, устанавливать причинно-следственные связи, проводить индивидуальную исследовательскую деятельность или разрабатывать индивидуальный проект, формулировать выводы, приводить аргументы; навыки смыслового чтения.</p> <p><i>Личностные УУД:</i> умения использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков, осознавать свои интересы, находить и изучать материал, имеющий отношение к своим интересам.</p>				
6.	1.	Фотосинтез как основной фотоэнергетический процесс на Земле.		
7.	2.	Фоторегуляторные системы.		
8.	3.	Биолюминесценция.		
9.	4.	Фотодинамическое действие света.		
Раздел 4. Биофизика белка и биокинетика (10 часов)				
<p><i>Коммуникативные УУД:</i> умения слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической</p>				

и диалогической формами речи.

*Регулятивные УУД:* умения осуществлять планирование, прогнозирование, контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном, корректировать и оценивать свои знания и действия.

*Познавательные УУД:* уметь характеризовать клеточные химические процессы, структуру ДНК, реализацию генетической информации, транскрипцию и трансляцию, законы термодинамики и ферментативной кинетики; искать и выделять необходимую информацию, применять методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств, структурировать знания, выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий; осуществлять рефлексию способов и условий действия, контроль и оценку процесса и результатов деятельности, действия со знаково-символическими средствами, логические действия — анализ и синтез, сериацию и классификацию, обобщение, моделирование.

*Личностные УУД:* умения использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков, осознавать свои интересы, находить и изучать материал, имеющий отношение к своим интересам.

10.	1.	Введение. Белки как составная часть клеточной автокаталитической системы воспроизводства клеточного материала и самой клетки.		
11.	2.	Химическая природа и структурная организация белков.		
12.	3.	Химическая природа нуклеиновых кислот и генетическая информация.		
13.	4.	Биосинтез ДНК как информационного компонента внутриклеточной автокаталитической системы.		
14.	5.	Биосинтез белка как реализация генетической информации.		
15.	6.	Формирование пространственной структуры белков.		
16.	7.	Физические основы функционирования белков.		
17.	8.	Ферментативная кинетика.		
18.	9.	Антитела как уникальный специфический класс белков.		
19.	10.	Возникновение живых клеток как результат химической эволюции.		

#### Раздел 5. Биофизика мембран (8 часов)

*Коммуникативные УУД:* умения слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи.

*Регулятивные УУД:* умения осуществлять планирование, прогнозирование, контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном, корректировать и оценивать свои знания и действия, регламентировать свою деятельность.

*Познавательные УУД:* уметь характеризовать функции биологических мембран, структуру, описывать роль жиров как основных компонентов клеточных мембран и источника энергии; воспроизводить определения биологических понятий; на уровне применения в нестандартных ситуациях обобщать полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде; обобщать наблюдаемые биологические явления и выявлять их биологический смысл; искать и выделять необходимую информацию, должны владеть приемами работы с информацией: осуществлять поиск и отбор источников необходимой информации, систематизацию информации.

*Личностные УУД:* умения устанавливать учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, осуществлять действия нравственно-этического оценивания усваиваемого содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающие личностный моральный выбор

20.	1.	Основные функции биологических мембран.		
21.	2.	Структура биологических мембран.		
22.	3.	Динамика мембран. Подвижность фосфолипидных молекул в мембранах.		
23.	4.	Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах.		
24.	5.	Практическая работа № 1. Физиологические свойства мембран.		
25.	6.	Модельные липидные мембраны.		
26.	7.	Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга.		
27.	8.	Липидные поры: стабильность и проницаемость мембран.		

#### Раздел 6. Биофизика синаптической передачи (3 часа)

*Коммуникативные УУД:* владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с нормами родного языка, выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью.

*Регулятивные УУД:* принимать учебную задачу; адекватно воспринимать информацию учителя, планировать свою деятельность под руководством учителя; составлять план ответа.

*Познавательные УУД:* должны владеть приемами работы с информацией, осуществлять поиск и отбор источников необходимой информации, систематизировать информацию, формулировать проблему; отвечать на вопросы учителя.

*Личностные УУД:* самоопределение — развитие и формирование интереса к изучению природы; развитие мотивации к получению новых знаний, дальнейшему изучению естественных наук; потребность в самовыражении и самореализации, позитивная моральная самооценка

28.	1.	Электрические синапсы		
29.	2.	Химический синапс		
30.	3.	Основные положения о судьбе медиатора в химическом синапсе (Шеррингтон, 1897 г.).		

#### Раздел 7. Биофизика сократительных систем (4 часа)

*Коммуникативные УУД:* владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с нормами родного языка, выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью.

*Регулятивные УУД:* принимать учебную задачу; адекватно воспринимать информацию учителя, планировать свою деятельность под руководством учителя; составлять план ответа.

*Познавательные УУД:* должны уметь участвовать в групповой работе (малая группа, класс); структурировать знания; осуществлять выбор оснований и критериев для сравнения и классификации объектов.

*Личностные УУД:* аргументированно и обоснованно отстаивать свою точку зрения, слушать и слышать другое мнение, вести дискуссию; умение оперировать фактами как для доказательства, так и для опровержения существующего мнения; осознание значения образования для повседневной жизни и для осознанного выбора будущей профессии

31.	1.	Скелетные мышцы.		
32.	2.	Молекулярные механизмы мышечного сокращения.		
33.	3.	Биомеханика скелетной мышцы.		
34.	4.	Миокард.		

#### **11 класс. Раздел 8. Биофизика кровообращения (6 часов)**

*Коммуникативные УУД:* умение критично относиться к своему мнению и корректировать его, вести дискуссию, перефразировать свою мысль, отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.

*Регулятивные УУД:* умение развернуто обосновывать суждения, использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа.

*Познавательные УУД:* должны владеть приемами работы с информацией, проводить поиск и отбор источников необходимой информации, систематизацию информации, постановку и формулирование проблемы; освоение приемов исследовательской деятельности; участие в групповой работе (малая группа, класс).

*Личностные УУД:* умение использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков, осознавать свои интересы, находить и изучать в учебниках по разным предметам материал (из максимума), имеющий отношение к своим интересам.

1.	1.	Введение. Классификация сосудистого русла.		
2.	2.	Реологические свойства крови.		
3.	3.	Основные положения гемодинамики. Закон Гагена–Пуазейля. Применимость закона.		
4.	4.	Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы.		
5.	5.	Работа сердца как насоса.		
6.	6.	Энергетика кровообращения.		

#### **Раздел 9. Биофизика дыхания (4 часа)**

*Коммуникативные УУД:* умение критично относиться к своему мнению и корректировать его, вести монолог, диалог и дискуссию, отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами,

*Регулятивные УУД:* умение развернуто обосновывать суждения, использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа.

*Познавательные УУД:* умения характеризовать понятия термодинамики, законы

термодинамики, работать с разными источниками информации, устанавливать причинно-следственные связи, проводить индивидуальную исследовательскую деятельность или разрабатывать индивидуальный проект, формулировать выводы, приводить аргументы; навыки смыслового чтения.

*Личностные УУД:* умения использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков, осознавать свои интересы, находить и изучать материал, имеющий отношение к своим интересам

7.	1.	Введение.		
8.	2.	Основные объемы и емкости легкого.		
9.	3.	Основное уравнение биомеханики дыхания. Уравнение Родера.		
10.	4.	Работа дыхания.		

#### Раздел 10. Биофизика всасывания и выделения (3 часа)

*Коммуникативные УУД:* умение критично относиться к своему мнению и корректировать его, вести монолог, диалог и дискуссию, отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами,

*Регулятивные УУД:* умение развернуто обосновывать суждения, использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа.

*Познавательные УУД:* умения характеризовать фотобиологические реакции и их типы, стадии фотобиологического процесса; основные типы фоторецепторов; стадии фоторегуляторных процессов; строение и функции фотосинтезирующих пигментов; биолюминесценция и биолюминесцентные организмы; систематизировать знания, работать с разными источниками информации, устанавливать причинно-следственные связи, проводить индивидуальную исследовательскую деятельность или разрабатывать индивидуальный проект, формулировать выводы, приводить аргументы; навыки смыслового чтения.

*Личностные УУД:* умения использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков, осознавать свои интересы, находить и изучать материал, имеющий отношение к своим интересам

11.	1.	Введение.		
12.	2.	Асимметричный эпителий и его функции.		
13.	3.	Методы изучения трансцеллюлярного транспорта.		

#### Раздел 11. Биофизика анализаторов (7 часов)

*Коммуникативные УУД:* умения слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи.

*Регулятивные УУД:* умения осуществлять планирование, прогнозирование, контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном, корректировать и оценивать свои знания и действия.

*Познавательные УУД:* уметь характеризовать клеточные химические процессы, структуру ДНК, реализацию генетической информации, транскрипцию и трансляцию, законы термодинамики и ферментативной кинетики; искать и выделять не-

обходимую информацию, применять методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств, структурировать знания, выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий; осуществлять рефлекссию способов и условий действия, контроль и оценку процесса и результатов деятельности, действия со знаково-символическими средствами, логические действия — анализ и синтез, сериацию и классификацию, обобщение, моделирование.

*Личностные УУД:* умения использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков, осознавать свои интересы, находить и изучать материал, имеющий отношение к своим интересам.

14.	1.	Введение.		
15.	2.	Орган зрения.		
16.	3.	Практическая работа № 1. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.		
17.	4.	Орган слуха.		
18.	5.	Слуховая рецепция.		
19.	6.	Физические основы аудиометрии.		
20.	7.	Практическая работа № 2. Определение остроты слуха.		

#### Раздел 12. Моделирование биофизических процессов (5 часов)

*Коммуникативные УУД:* умения слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи.

*Регулятивные УУД:* умения осуществлять планирование, прогнозирование, контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном, корректировать и оценивать свои знания и действия, регламентировать свою деятельность.

*Познавательные УУД:* уметь характеризовать функции биологических мембран, структуру, описывать роль жиров как основных компонентов клеточных мембран и источника энергии; воспроизводить определения биологических понятий; на уровне применения в нестандартных ситуациях обобщать полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде; обобщать наблюдаемые биологические явления и выявлять их биологический смысл; искать и выделять необходимую информацию, должны владеть приемами работы с информацией, осуществлять поиск и отбор источников необходимой информации, систематизацию информации.

*Личностные УУД:* умения устанавливать учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, осуществлять действия нравственно-этического оценивания усваиваемого содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающие личностный моральный выбор

21.	1.	Основные этапы моделирования.		
22.	2.	Математические модели роста численности популяции.		

23.	3.	Модель «хищник-жертва» (модель Вольтерра).		
24.	4.	Практическая работа № 3. Модель «хищник-жертва».		
25.	5.	Фармокогенетическая модель.		
Раздел 13. Элементы радиационной биофизики (9 часов)				
<p><i>Коммуникативные УУД:</i> владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с нормами родного языка, выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью.</p> <p><i>Регулятивные УУД:</i> принимать учебную задачу; адекватно воспринимать информацию учителя, планировать свою деятельность под руководством учителя; составлять план ответа.</p> <p><i>Познавательные УУД:</i> должны уметь участвовать в групповой работе (малая группа, класс); структурировать знания; осуществлять выбор оснований и критериев для сравнения и классификации объектов.</p> <p><i>Личностные УУД:</i> аргументированно и обоснованно отстаивать свою точку зрения, слушать и слышать другое мнение, вести дискуссию; умение оперировать фактами как для доказательства, так и для опровержения существующего мнения; осознание значения образования для повседневной жизни и для осознанного выбора будущей профессии</p>				
26.	1.	Основные характеристики излучения и его биологической активности.		
27.	2.	Естественные источники радиации.		
28.	3.	Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом.		
29.	4.	Дозиметрия ионизирующих излучений.		
30.	5.	Первичные реакции поражения живой ткани.		
31.	6.	Естественный радиоактивный фон Земли.		
32.	7.	Нарушения естественного радиоактивного фона.		
33.	8.	Электромагнитные и радиоактивные излучения в медицине.		
34.	9.	Заключение.		

*Пример практической работы*

**Практическая работа № 2 «Определение остроты слуха»**

*Цель:* Используя механические часы и линейку, определите остроту слуха.

*Оборудование:* механические часы, линейка.

*Ход работы:*

1. Приложите механические часы к уху и отдаляйте их от себя до тех пор, пока не перестанете слышать их ход. После исчезновения звука измерьте расстояние между ухом и часами. Повторите опыт несколько раз и вычислите среднее значение. Данные занесите в таблицу.

Расстояние от часов до уха	Ученики. Количество услышавших
1–5 см	
10–15 см	

30 и более	
Среднее значение.	

Вывод:

2. Приближайте часы издали к уху до появления едва заметного звука их хода. Измерьте расстояние. Повторите опыт несколько раз и вычислите среднее значение. Данные занесите в таблицу.

Расстояние от часов до уха	Ученики. Количество услышавших
1–5 см	
10–15 см	
30 и более	
Среднее значение	

Вывод:

3. Сделайте общий вывод к работе.

#### *Литература*

1. Взгляд на живое глазами физиков. — <http://www.biophys.ru/>
2. Биофизика. — [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rubr=2.2.74.2.3](http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.2.3)
3. Лекции по биофизике. — <http://www.en.edu.ru/publications/internet/2227?catalogueId=1201>
4. Медицинский видеопортал. Биофизика. — [http://www.med-edu.ru/basic-science/biophysics\\_fund/](http://www.med-edu.ru/basic-science/biophysics_fund/)
5. Образовательный видеопортал. Биофизика. — [http://univertv.ru/video/biology/obwaya\\_biologiya/biofizika/?mark=science1](http://univertv.ru/video/biology/obwaya_biologiya/biofizika/?mark=science1)
6. Справочник «Биофизики России». — <http://www.library.biophys.msu.ru/?Internet=on>

## **Формирование практических навыков учащихся на уроках физики с использованием цифровых лабораторий**

*Современное оборудование, которым оснащаются Центры «Точка роста», позволяет расширить возможности педагога в реализации различных форм деятельности учащегося на уроке и во внеурочной деятельности, в том числе при подготовке к государственной итоговой аттестации. Особое место занимают в этом оборудовании цифровые лаборатории по физике.*

*Сатурнова Яна Валерьевна,  
учитель физики, преподаватель Центра «Точка роста»  
МБОУ Гимназии № 1 г. Мончегорска*

В условиях реализации ФГОС нового поколения перед учителем поставлена задача достичь учащимися не только предметных результатов, но также метапредметных и личностных. Практические и лабораторные работы на уроках физики имеют особенное значение в первую очередь для формирования регулятивных универсальных учебных действий, так как они связаны с обучением школьников ставить цели, планировать деятельность, анализировать результаты и т.п.

Для организации современного урока физики, включающего проведение лабораторной работы, необходимым условием является наличие качественной физической техники, в том числе цифрового измерительного оборудования. Информатизация образования и быстрое развитие цифровых технологий сделает урок с применением такого оборудования современным, а понимание физических процессов более полным.

Опыт использования педагогами цифровых лабораторий в учебном процессе показывает, что цифровые лаборатории способствуют решению следующих педагогических задач:

- повышение мотивации к обучению;
- максимальное использование наглядности в эксперименте;
- обучение учащихся новейшим средствам реализации учебного эксперимента;
- усиление поддерживающей функции компьютера при проведении натурального эксперимента;
- возможность дистанционного обмена информацией и проведения эксперимента в сетевом контакте;
- работа учащихся на стыке нескольких учебных дисциплин: физика-химия, физика-биология, физика-информатика и др.

Учителя-практики выделяют следующие преимущества использования цифровых лабораторий:

- сокращение времени на подготовку фронтального и демонстрационного эксперимента;
- автоматизация сбора данных позволяет увеличить время на проведение анализа экспериментальных результатов;
- повышение наглядности эксперимента и визуализации его результатов;
- расширение списка возможных экспериментов, в том числе по изучению быстропротекающих процессов (звуковые и электромагнитные колебания, разряд конденсатора, изменение амплитуды колебаний и др.) и длительных процессов (испарение жидкости, изменение температуры в течение суток и т. д.);
- проведение измерений в полевых условиях (например, при изучении загрязнения воздуха можно провести полевые измерения уровня углекислого газа в атмосфере в различных точках населенного пункта).

Цифровые лаборатории — комплекты учебного оборудования и программного обеспечения для проведения демонстрационных экспериментов, лабораторных работ и учебных исследований. Обратившись к интернет-ресурсам, можно найти большой список различных цифровых лабораторий.

В нашем учебном заведении приобретен лабораторный комплекс для учебной практической и проектной деятельности по естественно-научным дисциплинам.

Данный комплекс представляет собой инновационное дидактическое средство — автоматизированное исследовательское рабочее место (АИРМ).



Комплекс обеспечивает:

- проведение лабораторных и практических работ по физике на базовом и углубленном уровнях в соответствии с ФГОС;
- формирование навыков работы с современным лабораторным оборудованием и ИКТ;
- переход к самостоятельным проектным и поисково-исследовательским работам;
- подготовку и выполнение экспериментальных заданий ОГЭ (ГИА) по физике.

Комплекс рассчитан на совместную работу двух учеников. В связи с наличием пока только одного комплекта целесообразно использовать данное оборудование для проведения продвинутого лабораторного практикума в рамках элективных курсов, в рамках внеурочных занятий, при индивидуальной работе с учащимися для выполнения проектных и исследовательских работ, для подготовки к ГИА.

## Применение оборудования при проведении элективного курса

В соответствии с составленной и утвержденной программой элективного курса «Решение задач с развернутым ответом» лабораторный комплекс целесообразно применить для углубленного изучения следующих тем.

### Фрагмент календарно-тематического планирования (11 класс)

№ п/п	Тема занятия	Виды работ с применением комплекса
	<u>Электродинамика (24)</u>	
1.	Конденсатор как источник внешнего электрического поля	Проект «Конденсатор»
2.	Конденсатор как источник внешнего электрического поля	
	Законы постоянного тока (10 ч)	
3.	Зависимость сопротивления проводника от температуры	Практикум «Определение термического коэффициента сопротивления меди»
4.	Решение задач с применением закона Ома для участка цепи	
5.	Расчет электрических цепей	Практикум «Исследование смешанного соединения проводников»
6.	Расчет электрических цепей	
7.	Расчет электрических цепей	
8.	Расчет электрических цепей	
9.	Работа и мощность электрического тока	
10.	Закон Джоуля-Ленца	
11.	Решение задач с применением закона Ома для полной цепи	
12.	Решение комбинированных задач	
	Электрический ток в различных средах (4 ч)	
13.	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея	Практикум «Изучение вольтамперной характеристики электролита»
14.	Электрический ток в газах и вакууме	
15.	Электрический ток в полупроводниках	Фронтальная лабораторная работа «Изучение вольтамперной характеристики полупроводникового диода»
16.	Решение качественных задач с развернутым ответом	
	Конденсатор в цепи постоянного тока (2 ч)	
17.	Решение задач с применением законов электростатики и закона Ома для участка и полной цепи	Компьютеризированный практикум «Изучение процесса разрядки конденсатора»

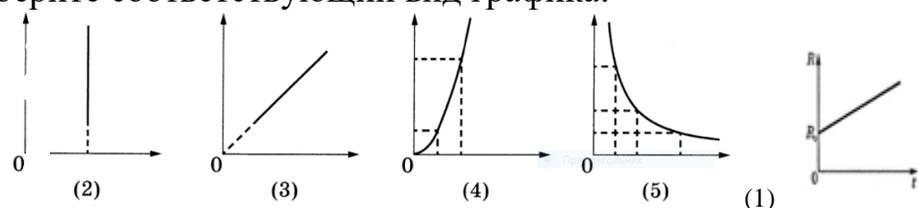
18.	Решение задач с применением законов электростатики и закона Ома для участка и полной цепи	
	Магнитные явления (6 ч)	
19.	Сила Ампера и сила Лоренца	
20.	Траектории движения заряженных частиц в магнитном поле	
21.	Электромагнитная индукция	Компьютеризированный практикум «Изучение явления электромагнитной индукции»
22.	Решение качественных задач с развернутым ответом	
23.	Решение задач с применением закона Ампера и условий равновесия	
24.	Решение комбинированных задач	

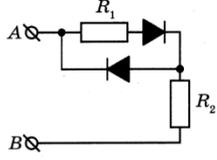
Приведем пример технологической карты занятия элективного курса по теме «Электрический ток в полупроводниках».

**Технологическая карта занятия элективного курса  
«Электрический ток в полупроводниках»**

<b>Тема учебного занятия, класс</b>	Электрический ток в полупроводниках, 11 класс		
<b>Тип и форма учебного занятия</b>	Урок комплексного применения знаний		
<b>Цели</b>	<b>личностные</b>	<b>метапредметные</b>	<b>предметные</b>
	- формировать научное мировоззрение	- развивать навыки учебно-исследовательской деятельности; - приобрести опыт работы с применением новых информационных технологий для решения задач	- изучить вольт-амперную характеристику полупроводникового диода; - определить особенности протекания электрического тока в полупроводниках
<b>Планируемые результаты</b>	<b>личностные</b>	<b>метапредметные</b>	<b>предметные</b>
	- организация собственной деятельности; - осуществление поиска и использования информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- формирование умений воспринимать, перерабатывать информацию в словесной, образной, символической формах; - анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами	- умение собирать электрическую схему; - представление полученных в ходе исследования данных зависимости тока от напряжения в полупроводниковом диоде в виде таблицы и графика
<b>Проблемный вопрос</b>	Какие особенности протекания электрического тока в полупроводниках способствовали их широкому применению в радио- и электроприборах?		
<b>Организация пространства</b>			

<b>Используемые технологии</b>		<b>Ресурсы</b>				
Технология проблемного обучения, ИКТ технология		Лабораторный комплекс учебной проектной и исследовательской деятельности по естественно-научным дисциплинам.				
<b>Этапы урока</b>						
<b>1. Организационный</b>	Деятельность учителя	Деятельность учащихся				
	Приветствие	Настраивается на работу				
<b>2. Мотивационный</b>	Создание проблемной ситуации, которая подтолкнет учащихся к формулировке цели. <i>«Глобальная нехватка микросхем в 2020–2022 годах (так же — дефицит / кризис полупроводников) — кризис, в котором спрос на интегральные схемы превышает предложение на 10–30 %. Кризис затронул более 169 отраслей, для которых требуются полупроводники, включая производство видеокарт, смартфонов, игровых приставок, автомобилей»</i> (РБК, новости)	Анализируют информацию, выдвигают гипотезы о цели урока				
<b>3. Актуализация знаний</b>	<b>Задание 1.</b> Даны тела и вещества: сахарный сироп, человек, пластмасса, сера, фосфор, дистиллированная вода, кремний, германий, дерево, стекло, мышьяк, эбонит, резина, медь, железо, золото. Рассортируйте их по столбцам таблицы в соответствии со способностью проводить электрический заряд.	Вспоминают, что им известно по изучаемой теме. Систематизируют информацию, данную на картинках. Делают предположения об общих закономерностях. Самостоятельно выделяют главную мысль.				
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Проводники</td> <td>Полупроводники</td> <td>Диэлектрики</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <b>Задание 2.</b> Электрический ток в различных средах создается различными заряженными частицами. Определите заряженные частицы, которые создают ток в проводниках, электролитах, полупроводниках. К каждой позиции первого столбика		Проводники	Полупроводники	Диэлектрики	
Проводники	Полупроводники	Диэлектрики				

	<p>подберите соответствующую позицию второго столбика.</p> <table border="1" data-bbox="694 191 1601 502"> <tr> <td data-bbox="705 199 1131 279">А. Электрический ток в полупроводниках</td> <td data-bbox="1131 199 1590 279">1. Упорядоченное движение электронов и дырок</td> </tr> <tr> <td data-bbox="705 279 1131 367">Б. Электрический ток в электролитах</td> <td data-bbox="1131 279 1590 367">2. Упорядоченное движение электронов</td> </tr> <tr> <td data-bbox="705 367 1131 494">В. Электрический ток в проводниках</td> <td data-bbox="1131 367 1590 494">3. Упорядоченное движение положительных и отрицательных ионов</td> </tr> </table> <p><b>Задание 3.</b>  Даны следующие зависимости величин:  А) зависимость напряжения источника тока от силы тока на участке цепи;  Б) зависимость сопротивления проводника от температуры;  В) зависимость сопротивления полупроводника от температуры.</p> <p>Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков 1–5. Для каждой зависимости А-В подберите соответствующий вид графика.</p> 	А. Электрический ток в полупроводниках	1. Упорядоченное движение электронов и дырок	Б. Электрический ток в электролитах	2. Упорядоченное движение электронов	В. Электрический ток в проводниках	3. Упорядоченное движение положительных и отрицательных ионов	
А. Электрический ток в полупроводниках	1. Упорядоченное движение электронов и дырок							
Б. Электрический ток в электролитах	2. Упорядоченное движение электронов							
В. Электрический ток в проводниках	3. Упорядоченное движение положительных и отрицательных ионов							
<p><b>4. Практический</b></p>	<p>Практикум «Изучение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода» (Приложение 1)</p>	<p>Самостоятельно добывают знания, делают выводы</p>						

<p><b>5. Закрепление знаний</b></p>	<p><b>Разбор задачи</b></p> <p>В цепи, изображённой на рисунке, сопротивление диода в прямом направлении пренебрежимо мало, а в обратном — многократно превышает сопротивление резисторов. При подключении к точке <math>A</math> положительного полюса, а к точке <math>B</math> отрицательного полюса батареи с ЭДС 12 В и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением потребляемая в цепи мощность равна 4,8 Вт. При изменении полярности подключения батареи потребляемая в цепи мощность становится равной 7,2 Вт. Укажите, как течёт ток через диоды и резисторы в обоих случаях, и определите сопротивление резисторов <math>R_1</math> и <math>R_2</math>.</p>  <p>[2].</p>	<p>Решают задачу</p>
<p><b>6. Рефлексия</b></p>	<p>Рефлексия деятельности</p> <p> _____ Понял (а)</p> <p> _____ Надо еще разобраться</p> <p> _____ Не понял (а)</p>	<p>Проводят рефлексию своей деятельности</p>

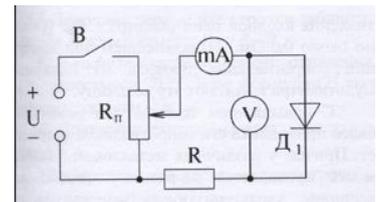
**Практикум**  
**«Изучение вольт-амперной характеристики**  
**полупроводникового диода»**

**Цель работы:** исследовать зависимость силы тока через полупроводниковый диод от величины и полярности приложенного к нему напряжения.

**Оборудование:** источник питания, вольтметр, миллиамперметр, соединительные провода, элементы планшета, ключ, резистор  $R_2$ , переменный резистор, диод.

**Ход работы**

1. Собрать электрическую цепь в соответствии с предложенной схемой для снятия прямой ветви вольт-амперной характеристики диода.

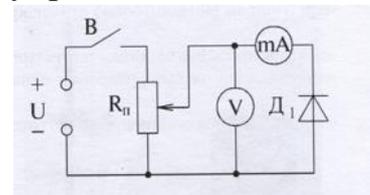


2. Результаты измерений силы тока и напряжения занести в таблицу.

<b>№ опыта</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
$U, В$						
$I, мА$						

3. Построить график зависимости тока от напряжения для прямого включения.

4. Рассмотреть схему для обратного включения полупроводникового диода. Определить различие в схемах прямого и обратного включения и дать объяснение.



5. Сделать вывод о влиянии полярности приложенного к диоду напряжения на силу тока через диод [8].

*Литература*

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) основного общего образования, приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

2. Брагина Н.А. Организация лабораторных работ по физике с помощью полнофункционального мобильного лабораторного комплекса / труды IX Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании» (ИТО Саратов – 2017). — Саратов, 2–3 ноября 2017 г.

3. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. ЕГЭ-2023. 30 экзаменационных тренировочных вариантов (задания и ответы). — М.: Национальное образование, 2022. — С. 20.

4. Макарова Н.В. Использование цифровой лаборатории на уроках физики, химии и биологии. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2015/08/26/ispolzovanie-tsifrovoy-laboratorii-na-urokah-fiziki-himii-i>.

5. Петрова М.А., Поваляев О.А. Перспективы использования компьютеризированного физического эксперимента в общеобразовательной школе. Материалы конференции «Информационные технологии в образовании», 6–8 ноября 2008 г. МИФИ. — М.: «ИТО», 2008.

6. Рамазанова Г.Г. и др. Преимущества и недостатки использования виртуальных лабораторных работ по физике. «Инфоурок». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://infourok.ru/priemi-i-metodi-formirovaniya-roznavatelnih-uud-na-urokah-fiziki-1185355.html> (дата обращения: 13.11.2016)

7. Степанов С.В., Хорошев А.Н., Артамонов Ю.В. Методическое пособие по использованию лабораторного комплекса для учебной практической и проектной деятельности по естественно-научным дисциплинам. Часть 1. ФИЗИКА/ — М.: ООО «Копицентр», 2021. — С. 192.

## **Опыт практической организации деятельности учителя физики в условиях Центра образования «Точка роста» естественно-научной направленности**

*При разработке курсов, реализуемых на базе Центра «Точка роста», у педагогов зачастую возникают методические затруднения, связанные с необходимостью адаптации существующих авторских программ к условиям конкретной общеобразовательной организации. В статье представлен опыт решения методических затруднений при проектировании программ курсов.*

*Переродова Анастасия Евгеньевна,  
учитель физики,  
руководитель Центра «Точка роста»  
МБОУ ЗАТО Видяево «СОШ № 1»*

Деятельность Центра «Точка Роста» в школе ЗАТО Видяево осуществляется в соответствии с реальными потребностями школы и реализует ряд программ дополнительного образования детей, направленных на развитие проектно-исследовательской деятельности школьников естественно-научного направления.

При разработке программы «Исследовательские и проектные работы по физике» для учащихся 7–8 классов возникло множество актуальных вопросов: Каковы цели и задачи программы? Какой пользоваться литературой при составлении и реализации программы? Как обучать школьников методам исследовательской и проектной деятельности, имея минимум оборудования?

В методическом пособии С.В. Лозовенко и Т.А. Трушина «Реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленности по физике с использованием оборудования Центра «Точка роста» перечислены исследовательские умения учащихся, формированию которых должны способствовать занятия в Центре «Точка Роста»:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;
- формулирование выводов.

При разработке программы данный перечень навыков и умений учащихся был расширен. Поставлена цель программы: формирование основ культуры ис-

следовательской (проектной) деятельности, результатом которой будет защита самостоятельной исследовательской (проектной) работы на школьной научно-практической конференции учащихся.

Программа «Исследовательские и проектные работы по физике» (Приложение 1) разработана с опорой на пособие А.В. Леонтовича, И.А. Смирнова, А.С. Саввичева «Проектная мастерская».

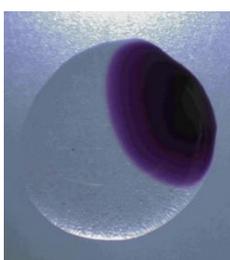
Программой предусмотрены теоретические занятия, на которых учащиеся знакомятся с терминологией исследовательской и проектной деятельности, этапами работы над проектом и исследованием. Большим методическим подспорьем при планировании практических занятий стало пособие А.А. Марко, И.А. Смирнова «Исследовательские и проектные работы по физике». На основе заданий, предложенных авторами, разрабатывался раздаточный материал, с которым учащиеся работали для закрепления полученных знаний.

Самым трудным этапом оказалось самостоятельное исследование. Выбор темы всегда проблематичен, так как ограничен наличием школьного оборудования. Для активизации познавательной активности детей, интереса к исследованию работа не должна превращаться в лабораторную, которую учащийся может выполнить на уроке. Необходима какая-то «изюминка». Этой «изюминкой» послужил электронный микроскоп. Исследования на электронном микроскопе явились основой разных по тематике работ:

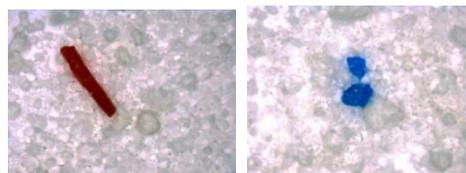
1. «Выявление отличительных особенностей сахара разных производителей» (пример: фотографии кристаллов сахара).



2. «Физическое моделирование явления диффузии и броуновского движения» (пример: фотографии диффузии марганцовки в капле воды).



3. «Сравнительный анализ стиральных порошков некоторых производителей» (пример: фотографии порошков).



4. «Исследование состава бытовой пыли и её влияние на развитие растений» (пример: фотографии бытовой пыли).



Также учащиеся с удовольствием проводят исследования на оборудовании, сделанном своими руками из подручных средств. Приведу несколько примеров. Для исследования гравитационного поля Земли в ЗАТО Видяево был изготовлен маятник, в качестве штатива к которому использовалась конструкция от искусственной новогодней ёлки.



Для моделирования броуновского движения был взят шарик от настольного тенниса в качестве броуновской частицы и горох, в качестве молекул жидкости.

При расчете коэффициента поверхностного натяжения водных растворов стиральных порошков методом отрыва капель в качестве капельницы использовался пузырек водного раствора витаминов.



Проводились также работы и на лабораторном оборудовании, но выходящие за рамки школьной программы физики. Например, исследование протекания электрического тока через раствор поваренной соли, создание модели вольтова столба.

После ознакомления с теоретическим материалом практические работы с учащимися носят, в основном, индивидуальный характер и требуют от учителя творческих креативных решений, так как все этапы исследования, включая написание работы и презентацию, проходят под непосредственным руководством учителя.

Большую помощь на этапе исследования и конструирования оборудования могут оказать родители учеников. Необходимо поддерживать контакт с родителями учащихся, которые занимаются исследовательской работой.

В качестве практического применения приведена примерная технологическая карта занятия по теме «Актуальность работы».

По программе «Исследовательские и проектные работы по физике» (Приложение 1) это занятие является пятым. К этому времени учащиеся уже знакомы с такими понятиями как «исследование», «проектирование» и «проблемный вопрос».

### Технологическая карта занятия «Актуальность работы»

Этапы	Деятельность педагога	Деятельность учащихся
1.	Приветствие.	Демонстрируют готовность к занятию.
2.	Учащиеся, сейчас я предложу вам для просмотра небольшой видеофрагмент: отрывок из фильма «Собачье сердце» по повести М.А. Булгакова (учитель демонстрирует отрывок из фильма (приложение 2), в котором профессору Ф.Ф. Преображенскому предлагаются журналы «в пользу детей Германии», а он отказывается от покупки).	Смотрят фрагмент.
3.	Как вы думаете, почему профессор отказался покупать журналы? Ведь и детям он сочувствовал, и денег ему было не жалко?	Учащиеся рассуждают. Высказывают предположения. Приходят к выводу, что данная проблема была просто не интересна профессору.
4.	Будем считать, что эта проблема не была для профессора актуальной. <i>(На доске пишется тема занятия «Актуальность работы».)</i> Когда вы приступите к самостоятельному исследованию, тема вашей работы должна быть актуальной. Это одно из важных требований, предъявляемых к исследовательским и проектным работам, так как актуальность раскрывает значимость работы. Обосновать актуальность – это объяснить необходимость исследования (проекта). Давайте подберем синонимы к термину «актуальный». Что значит «актуальный»?	Учащиеся «мозговым штурмом» подбирают определения, подходящие термину «актуальный». (Важный, злободневный, интересный, значительный, современный и т.д.) Заполняют кластер на доске.
5.	Учащиеся, назовите проблемы, актуальные в современном мире, которые вы могли слышать из СМИ или от родителей, друзей, учителей. <i>(Записывает на доске примеры ребят.)</i>	Приводятся в пример проблемы: глобальное потепление, нехватка энергоресурсов, загрязнение атмосферы, гибель некоторых видов флоры и фауны.
6.	Почему эти проблемы актуальны? Что произойдет, если эти проблемы не решать?	Размышляют и высказывают предположения об актуальности проблем.
7.	Давайте поразмышляем, является ли одна и та же проблема одинаково актуальной для всех? Например, на Севере, в связи с невозможностью закапывания в землю труб городских коммуникаций в районах вечной мерзлоты, возникает проблема поддержания их в зимнее время в рабочем состоянии. Для кого эта проблема актуальна, а для кого нет?	Учащиеся размышляют, приходят к выводу, что данная проблема абсолютно не актуальна, например, для жителей южных стран и т.п.
8.	Сделаем вывод, что понятие актуальности носит субъективный характер. При этом у одной и той же проблемы у разных людей могут быть актуальными разные аспекты. Например, мальчик Вася стал плохо учиться. Поработаем в груп-	Учащиеся в группах формулируют актуальность проблемы для разных лиц. Заполняют листы с заданием, зачитывают результаты работы группы.

	пах. Поразмышляйте и напишите, в чем заключается актуальность проблемы для Васи, его родителей, его друзей и учителей. ( <i>Учащиеся делятся на группы, каждой группе выдаются листы, в которых написано: Учитель....Родители....Друзья.....Вася.</i> )	Например: <u>Учитель</u> – Вася портит показатели успеваемости класса по предмету. <u>Родители</u> – Вася плохо сдает экзамены и не поступит в престижный вуз. <u>Друзья</u> – нельзя теперь списать у Васи. <u>Вася</u> – родители не отпустят гулять, заберут телефон.
9.	Учитель подводит итог групповой работы. Делает вывод, что при исследовании проблемного вопроса необходимо выяснить, насколько данный вопрос и в каком аспекте актуален именно для исследователя. Поэтому необходимо уметь находить аргументы в поддержку интересов исследователя и эти аргументы должны быть убедительны, чтобы с ними согласились слушатели.	Вместе с учителем приходят к выводу, что для успешной защиты исследовательской (проектной) работы необходимо убедительно аргументировать актуальность проблемы.
10.	Мини-игра. Путем жеребьевки из учащихся выбирается 3 человека – «исполнители желаний». Остальные учащиеся – «просители». Просители должны записать проблему, которая именно их волнует и требует решения, возможно из школьной жизни, и обосновать перед «исполнителями желаний» её актуальность настолько убедительно, чтобы «исполнители» согласились её решить.	Работают над заданием. Выступают перед «исполнителями».
11.	После заслушивания выступлений «исполнителям» задается вопрос: какая проблема показалась вам наиболее актуальной? А какая наименее актуальной. Почему? Приведите как минимум три аргумента.	Учащиеся-«исполнители» аргументированно комментируют выступающих, дают оценку убедительности их аргументов. Подводят итог, чью проблему необходимо решить в первую очередь, а чью нет желания совсем решать. Результаты игры обсуждаются.
12.	Вернемся к профессору Преображенскому. Если бы вы продавали журналы в пользу детей Германии, какими бы аргументами вы постарались убедить профессора в актуальности данной помощи детям?	Учащиеся «мозговым штурмом» аргументируют актуальность проблемы. Вместе с учителем обсуждают наиболее интересные и веские аргументы.
13.	Сегодня на занятии мы разобрали понятие «Актуальность работы». Было ли занятие для вас познавательным? Какие полученные сегодня знания вам будут полезны в повседневной жизни?	Рефлексия.
14.	Домашнее задание: придумать (подобрать из литературы или сети Интернет) проблемный вопрос по физике, который можно исследовать в школьной (домашней) лаборатории, аргументировать его актуальность.	

## **Реализация программы внеурочной деятельности «Нанотехнологии. Физика» на базе Центра «Точка роста»**

*Проектирование деятельности Центра «Точка роста» позволяет ввести учащегося в мир современных технологий. Если в урочной деятельности содержание учебных предметов в большей мере ориентировано на историю развития научного знания в рассматриваемой области, овладение ключевыми понятиями, законами и закономерностями, то в рамках программ, реализуемых Центром «Точка роста», осуществляется знакомство с современным состоянием науки и технологий.*

*Гурьянова Светлана Александровна,  
учитель физики,*

*педагог Центра «Точка роста»*

*МБОУ «СОШ № 1 с углубленным изучением английского языка»  
г. Ковдора*

С 2020 года в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» на базе МБОУ «СОШ № 1 с углублённым изучением английского языка» работает Центр цифрового и гуманитарного образования «Точка роста». Одной из задач Центра является обновление содержания преподавания основных программ по предметным областям «Технология», «Математика и информатика», «Физическая культура и основы безопасности жизнедеятельности» на обновленном учебном оборудовании. Обучение осуществляется в очном и дистанционном форматах. Такие формы обучения проводятся с участием учащихся нашей школы и других образовательных организаций района на платформе Mirapolis, что позволяет учитывать индивидуальные познавательные потребности и возможности учащихся, создавать условия для формирования у учащихся цифровых компетенций, необходимых в различных сферах деятельности.

Реализуя программы внеурочной деятельности, веду дистанционный элективный курс «Нанотехнологии. Физика». Этот курс направлен на деятельностный компонент образования, что позволяет повысить мотивацию обучения, в наибольшей степени реализовать способности, возможности и интересы ученика. Он отвечает запросам общества, так как помогает учащимся сориентироваться в мире современных профессий и определить профиль будущей трудовой деятельности.

Дистанционная форма обучения нацелена на сетевое ведение данного курса для учащихся 9–11 классов школ Ковдорского округа и предполагает проведение уроков в онлайн-режиме на платформе Mirapolis; поиск необходи-

мой информации в сетях, обмен сообщениями, письмами как с учителем, так и с другими учащимися как в режиме онлайн, так и офлайн, обращение к базам данных, периодическим информационным изданиям, распространяемым посредством Интернета.

В центре процесса обучения находится самостоятельная познавательная деятельность учащихся (учение, а не преподавание). Обучаемые учатся самостоятельно приобретать знания, пользуясь разнообразными источниками информации, при этом имея возможность работать в удобное для них время. Самостоятельное приобретение знаний носит не пассивный характер, а, напротив, ученики с самого начала вовлечены в активную познавательную деятельность.

Курс предусматривает практическую часть, в которой учащиеся самостоятельно экспериментируют, работают на наноуровне — выращивают кристаллы, анализируют условия для чистого роста кристаллов, изменяют условия проведения экспериментов. Эксперименты проводятся с использованием учебно-методического модуля «Наночемодан 2.0». Особый интерес у учащихся вызывает процесс цифровизации проводимых экспериментов. Это дало возможность принять участие в 2021 г. в осеннем фестивале СТА-студий Школьной лиги РОСНАНО, проводимом образовательным центром «Лапландия», в 2022 году в творческом конкурсе «Снимай науку!» в рамках Всероссийского фестиваля науки.

Итоговыми работами являются по выбору учащихся проекты, исследования, ответы на вопросы. Проектная деятельность — это форма индивидуализации обучения. Учитель выступает как руководитель и консультант, а ученик самостоятельно подготавливает и выполняет проект. В процессе выполнения исследования, проекта, ученик показывает свою осведомленность в изучаемом круге вопросов, в определенной области знания. В процессе работы над проектом учащиеся ставят цель, составляют план, принимают решения на всех его этапах, оценивают и контролируют качество конечного продукта.

#### **Распределение часов по этапам работы**

Подготовительный этап	Аналитический этап	Практический этап	Презентационный этап	Контрольный этап
1 час	6 часов	7 часов	2 часа	1 час

**Подготовительный этап.** Определение темы. Поиск и анализ проблемы. Постановка цели. Обсуждение методом «мозговой атаки» возможных способов решения поставленной проблемы, выдвижение гипотезы решения и определение методов исследования. Обсуждение и принятие решений, дополнений, корректив.

**Аналитический этап.** Сбор и изучение информации. Поиск оптимального способа достижения цели. Проведение анализа собранного материала, заготовок будущего проекта/исследования; разработка общего плана, содержания проекта/ исследования.

**Практический этап.** Выполнение запланированных технических операций. Внесение изменений. Оформление проекта/ исследования в электронном виде: в виде web-страницы, использование презентации, текстового редактора.

**Презентационный этап.** Защита проекта /исследования.

1. Обозначение проблемы, защита своей гипотезы: демонстрация презентации, web-страницы и т.д.

2. Общий вывод, объяснение с помощью электронных продуктов.

3. Ответы на вопросы (дискуссия).

**Контрольный этап.** Анализ проекта/ исследования.

### **Особенности проведения курса**

1. Учитель должен выступать не столько в роли посредника между учащимися и учебным материалом, сколько в роли консультанта.

2. Учитель должен адаптировать учебный материал соответственно уровню подготовки учащихся. При этом доступность содержания не должна наносить ущерб научности.

3. Предельно ориентировать содержание на практическое применение.

4. Уделять большое внимание процессу целеполагания и рефлексии.

### **Результаты и значимость курса**

- Личностный рост учеников (получение и развитие навыков исследования, самоорганизации и самообразования).

- Участие в мероприятиях Программы «Школьная лига РОСНАНО». Ежегодно учащиеся с интересом обучаются на курсах Наногграда. В этом учебном году с сентября по ноябрь получили сертификаты о прохождении обучения 13 человек и это еще начало года. Что значительно больше, чем в прошлом учебном году.

- Осознанный выбор будущей профессии по направлениям нанотехнологий. Так, например, учащиеся, прошедшие курс, поступают в технические вузы по направлениям нанотехнологий: 2020 г. — СПбГЭТУ, ЛЭТИ, факультет Электроника и наноэлектроника; 2021 г. — РТУ МИРЭА (Российский технологический университет Московский институт радиотехники, электроники и автоматике), Физико-технический институт (ФТИ), направление «Нанотехнологии и микросистемная техника».

Информацию о вузах России со специальностью «Нанотехнологии и микросистемная техника» можно получить на сайте

<http://vuzoteka.ru/вузы/Нанотехнологии-и-микросистемная-техника-28-03-01>

- Развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний с использованием различных источников информации.

- Повышение цифровой, информационной, коммуникативной, экологической культуры.

- Совершенствование и обновление форм реализации программ внеурочной деятельности с использованием соответствующих современных технологий на оборудовании Центра «Точка роста».

- Овладение учащимися знаниями о современной научной картине мира, о широких возможностях применения физических законов в области нанотехнологий.

- Овладение навыками дистанционного обучения.

**Цель курса:** Формирование целостной естественно-научной картины мира, подготовка обучающихся к осознанному восприятию принципиально изменившегося подхода к созданию новых материалов и устройств.

**Задачи курса:**

- развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний с использованием различных источников информации;

- повышение информационной, коммуникативной, экологической культуры, опыта самостоятельной деятельности;

- совершенствование умений и навыков в ходе выполнения программы курса (выполнение практических работ, изучения, отбора и систематизации информации, подготовка реферата, презентации);

- овладение учащимися знаниями о современной научной картине мира, о широких возможностях применения физических законов;

- овладение навыками дистанционного обучения;

- осознанный выбор будущей профессии.

Ожидаемый результат введения курса — формирование ключевых компетенций учащихся.

В области учебных компетенций:

- самостоятельно организовывать процесс изучения материала и выбирать собственную траекторию образования;

- решать учебные и самообразовательные проблемы;

- связывать воедино и использовать отдельные части знаний.

В области исследовательских компетенций:

- получать и использовать информацию;

- обращаться к различным источникам данных и использовать их для реализации учебных задач;

- использовать способы поиска и систематизации информации в различных видах источников.

В области социально-личностных компетенций:

- когнитивного компонента — определение учащимся своих способностей, возможностей, особенностей, потребностей, социального мира, средств и способов взаимодействия с ним, а также механизмов самоорганизации, рефлексии, самоутверждения, способствующих самопознанию, самоопределению, самореализации в социальной среде;

- технологического компонента — умение ставить реальные цели в жизни и деятельности, в соответствии с этим адекватно определять задачи, совокупность форм, методов, приемов, средств достижения поставленной цели, т.е. владение технологией самореализации и самосознания;

- мотивационно-ценностного компонента — формирование осознанного, индивидуального отношения к системе ценностей, определяющей выбор целей, средств и методов реализации личности в социальной среде;

- деятельностного компонента — умение реализовывать свой потенциал в деятельности, выработку индивидуального стиля деятельности в соответствии со своими индивидуальными особенностями, способностями, умение создавать и представлять продукт деятельности.

В области коммуникативных компетенций:

- выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;

- адекватно воспринимать, учитывать критические замечания, предложения по работе;

- выступать на публике;

- читать графики, диаграммы и таблицы данных;

- сотрудничать и работать в команде.

В области информационных компетенций:

- самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее;

- получить навыки дистанционного обучения.

Отсроченный результат введения курса — осознанный выбор профессии; участие в научно-практических конференциях, конкурсных мероприятиях Программы «Школьная лига РОСНАНО», Всероссийской интернет-олимпиаде «Нанотехнологии — прорыв в будущее!»; личностный рост учеников.

Ресурсы для реализации курса: материалы Всероссийской интернет-олимпиады «Нанотехнологии — прорыв в будущее!», материалы Программы «Школьная лига РОСНАНО».

Условия для реализации курса:

- выход в Интернет,

- оборудование для дистанционного обучения,
- мультимедийная библиотека по физике,
- наличие научной и учебной литературы,
- оборудование для проведения виртуального эксперимента.

По окончании проектной деятельности проходит конференция, в ходе которой учащиеся защищают свои проекты или возможна индивидуальная работа учащихся по зачётным вопросам. При защите работ каждому учащемуся выдаётся протокол оценивания проектов по предложенному плану с ориентировочными баллами за каждый вид деятельности. По итогам конференции баллы суммируются и делятся на количество оценивающих. Таким образом, определяется наиболее успешный проект. Баллы вносятся в индивидуальную таблицу рейтинговой оценки каждого учащегося.

### **Протокол оценивания проектов**

Критерии оценки	Самооценка	Оценка
1. Актуальность проекта		
2. Корректность использования методов, приёмов, техник		
3. Активность каждого участника при составлении проекта в соответствии с возможностями		
4. Глубина проникновений в проблему проекта		
5. Доказательство принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения и выводы		
6. Эстетика оформления проекта		
7. Умение отвечать на вопросы оппонентов, лаконичность и аргументированность ответов		
Итого		

Содержание деятельности на каждом этапе:

№	Этапы работы над проектом	Содержание работы	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
1.	Подготовительный этап	Определение темы. Поиск и анализ проблемы. Постановка цели. Обсуждение возможных способов решения поставленной проблемы, выдвижение гипотезы решения и определение методов исследования. Обсуждение и принятие решения, дополнений, корректив. Знакомство с критериями оценки.	Обсуждают предмет проекта с учителем. Устанавливают цели проекта. Обсуждение в группе возможных способов решения поставленной проблемы, выдвижение гипотезы и определение методов исследования.	Знакомит со смыслом проектного подхода и мотивирует учащихся. Помогает в постановке целей. Наблюдает за деятельностью. Вносит коррективы в программу поиска, знакомит с критериями оценки.
2.	Аналитический этап	Определение источников информации. Определение способов сбора информации. Определение способа представления результатов. Сбор и анализ информации. Поиск оптимального способа достижения цели. Организация работы по оформлению проекта.	Формируют задачи проекта. Выработывают план действий и критерии успеха проектной деятельности. Проведение анализа собранного материала, заготовок будущего проекта; разработка общего плана, содержания проекта. Согласование представленного проекта с учителем.	Вносит свои идеи, предложения. Направляет деятельность учащихся. Участвует в обсуждении.
3.	Практический этап	Решение промежуточных задач. Формулирование выводов. Выполнение запланированных технических операций. Внесение изменений в проект. Оформление проекта, использование презентации.	Выполняют эскизы, работают над решением промежуточных задач. Оформляют проект на электронном носителе.	Косвенно руководит деятельностью учащихся. Консультирует учащихся.
4.	Презентационный этап	Подготовка презентации проекта.	Докладывают о результатах работы. Обозначение проблемы, защита своей гипотезы: демонстрация презентации, web-страницы и т.д. Общий вывод, объяснение с помощью элек-	Организует экспертизу (приглашает в качестве экспертов старших школьников, родителей, учителей предметников).

			тронных продуктов. Ответы на вопросы (дискуссия).	
5.	Контрольный этап	Анализ выполнения проекта. Выводы. Оценка качества. Замечания и предложения членов экспертной группы.	Участвуют в оценке проектов других учащихся. Осуществляют рефлексию.	Участвует в оценке проектов. Осуществляет рефлексию.

## Тематическое планирование программы внеурочной деятельности по физике

### Планирование дистанционного курса по физике «Нанотехнологии в нашей жизни»

№	Наименование темы	Этапы работы	Количество часов
1. Введение в нанотехнологию — 2 ч.			
1	Введение. Что такое нанотехнологии.	Подготовительный этап	1
2	Методы получения наночастиц. Инструменты нанотехнологов. Вузы России со специальностью «Нанотехнологии и микросистемная техника» <a href="http://vuzoteka.ru/вузы/Нанотехнологии-и-микросистемная-техника-28-03-01">http://vuzoteka.ru/вузы/Нанотехнологии-и-микросистемная-техника-28-03-01</a>	Аналитический этап	1
2. Виды наноматериалов. Свойства наноструктур — 7 ч.			
3	Классификация наноструктур. Кейс «Распыление наночастиц»	Аналитический этап	1
4	Наночастицы и нанокластеры. Кейс «Оптический пинцет»	Аналитический этап	1
5	Углеродные наноструктуры. Кейс «Графен под микроскопом»	Аналитический этап	1
6	Нанокompозиты, нанопористые и нанофазные материалы. Кейс «Магнитные наночастицы»	Аналитический этап	1
7	Свойства наноструктур. Кейс «Нанодинамик»	Аналитический этап	1
8-9	Свойства наноструктур (практическое занятие)	Практический этап	2
Применение нанотехнологий. Перспективы развития нанонауки — 5 ч.			
10-12	Нанотехнологии вокруг нас	Практический этап	3
13-14	Развитие нанонауки.	Практический этап. Работа над темой исследования, проекта	2
Итоговый контроль — 2 ч.			
15-16	Защита исследовательских проектов	Презентационный этап	1
17	Итоговое занятие. Зачет	Контрольный этап	1

## Вопросы для зачёта по дистанционному курсу «Нанотехнологии. Физика»

1. В чем состоит различие атомов (молекул) в поверхностном слое и в объёме тела с точки зрения действующих сил?
2. Объясните физическую природу поверхностного натяжения. Почему капли дождя и капли рассыпанной ртути имеют сферическую форму?
3. Какова природа капиллярных явлений, каким образом они связаны со смачиваемостью поверхности, что такое угол смачиваемости?
4. Сравните отношения размеров Земли и футбольного мяча, с одной стороны, а также мяча и наночастицы — с другой. Какой размер должна иметь наночастица, чтобы эти отношения были одинаковы?
5. В чём различие нанотехнологий «сверху-вниз» и «снизу-вверх»? С помощью Интернета найдите материал по вакуумному напылению тонких металлических плёнок. Для каких целей используется этот метод?
6. Дайте свои объяснения тому факту, что физические закономерности, справедливые для макрообъектов, не выполняются для наночастиц.
7. В чём состоит отличие ассемблеров и дисассемблеров?
8. Какие функции могут выполнять нанороботы в медицине? Реальны ли, на ваш взгляд, такие наноустройства? Приведите примеры, где нанотехнологии уже используются в быту.
9. В чём состоит причина самоочищения листа лотоса? Где может быть применен лотос-эффект в быту?
10. Какой смысл вы вкладываете в термин «умная» одежда? Что такое мембрана, какие функции она осуществляет и каков ее механизм работы? Почему одни материалы (например, металлы) хорошо проводят тепло, а другие (например, керамика) — плохо? Объясните, почему современные (пластиковые) оконные рамы, имеющие небольшую толщину, лучше удерживают тепло, чем обычные деревянные рамы.
11. Найдите в Интернете информацию о применении нанотехнологий в спорте и напишите на эту тему реферат.
12. Укажите валентность атома углерода и перечислите наиболее известные углеродные наноструктуры. В чём отличие кристаллических структур алмаза и графита и почему различие в структуре существенно влияет на физико-механические свойства этих материалов?
13. Какие вам известны молекулы фуллерена и какова их структура? Узнайте из Интернета, за какие достижения была присуждена Нобелевская премия российским физикам А. Гейму и К. Новосёлову.
14. Какие конкретные идеи были выдвинуты К.Э. Циолковским для освоения космического пространства?

15. Какие технические проблемы надо решить для создания космического лифта? Оцените массу стального троса диаметром в 1 см и длиной, достаточной для создания космического лифта между Землёй и Луной. Выдержит ли подобный трос свой вес, если предел прочности стали принять равным 1 ГПа?

16. Что такое геостационарная орбита (ГСО)? Каков радиус геостационарной орбиты для Земли на её экваторе?

17. Почему для создания троса космического лифта наиболее подходящим материалом считаются углеродные нанотрубки? Перечислите основные физические свойства нанотрубок и укажите для некоторых из них количественные характеристики.

18. Что понимают под нанокompозитным материалом? Приведите примеры таких материалов и укажите области их применения.

19. Найдите в Интернете информацию о нанопористых материалах. Какими необычными свойствами они могут обладать?

20. Какие наночастицы относятся к нанокластерам? Чем определяется верхняя граница размера кластера?

21. Узнайте из Интернета, за какие научные достижения была присуждена Нобелевская премия российскому физику Ж. Алферову?

22. Познакомьтесь в Интернете с физическими свойствами наноточек. Объясните, почему наноточки играют важную роль в нанoeлектронике.

## Опыт реализации курса внеурочной деятельности «Проектная мастерская»

*Проектная и исследовательская деятельность учащихся, реализуемая в Центре «Точка роста», позволяет школьникам выйти на более высокий уровень понимания и применения предметного содержания. При этом цифровые лаборатории становятся мощным инструментом поддержки познавательного интереса учащихся, реализации творческого и исследовательского потенциала.*

*Калмыкова Елена Вячеславовна,  
учитель физики, преподаватель Центра «Точка роста»  
МБОУ ООШ № 269 ЗАТО Александровск*

На базе Центра «Точка роста» в МБОУ ООШ № 269 ЗАТО Александровск реализуется курс внеурочной деятельности «Проектная мастерская». При его освоении учащиеся получают представления о методах научного познания природы, получают элементарные умения, связанные с выполнением учебного лабораторного эксперимента (исследования), у учащихся 11–12 лет формируются коммуникативная компетенция через приобщение к проектной и исследовательской деятельности и устойчивый интерес к предметам естественно-научного цикла (в частности, к физике).

Программа включает три раздела. В разделе «Введение» учащиеся знакомятся с ролью физики в развитии общества. Раздел «Экспериментальные исследования» позволяет учащимся познакомиться с исследованиями в области механических явлений, молекулярной физики и гидростатики, электродинамики и оптики. Раздел «Индивидуальная работа над проектами и исследованиями» раскрывает суть и содержание процесса учебного проекта на основе естественно-научного опыта исследования.

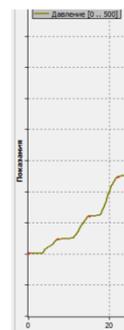
При проведении занятий курса важным инструментом организации практической деятельности школьников выступает базовый комплект оборудования Центра «Точка роста» по физике, который дополняется аналоговым лабораторным и демонстрационным оборудованием кабинета физики. Применение датчиков расширяет возможности наблюдения физических явлений и процессов.

## Примеры использования датчика давления при проведении экспериментов

### ✓ Демонстрация закона Бойля-Мариотта (изотермический процесс).



При соединении датчика давления со шприцом Жане силиконовой трубкой образуется замкнутый объём. При перемещении поршня внутрь на экране отражаются изменения давления. По шкале шприца всё время объём менялся на фиксированное значение. Изменение давления отражается на графике.



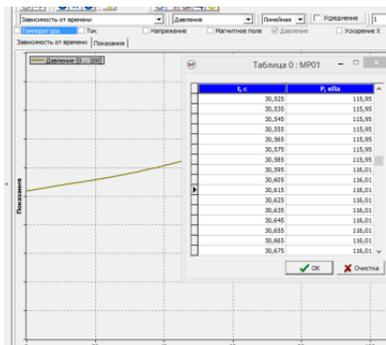
Аналогичный опыт можно поставить, используя цилиндр переменного объёма и манометр демонстрационный. Для проведения опыта сильфон соединяем резиновой трубкой с манометром, с помощью винта устанавливаем определённый объём воздуха, например, 7,5 условных единиц. Затем закрываем свободный кран манометра и приступаем к измерениям. Несколько раз меняем объём газа и определяем давления. Результаты записываем в таблицу.

$V$	$p$	$Vp$
7,5	1	7,50
7,0	1,0	7,42
6,5	1,15	7,47
6,0	1,25	7,50
8,0	0,94	7,52
8,5	0,88	7,48
9,0	0,83	7,47

напомним, с помощью винта устанавливаем определённый объём воздуха, например, 7,5 условных единиц. Затем закрываем свободный кран манометра и приступаем к измерениям. Несколько раз меняем объём газа и определяем давления. Результаты записываем в таблицу.



По полученным результатам в каждом опыте можно сделать вывод о справедливости закона Бойля-Мариотта: при постоянной массе произведение объёма газа на давление есть величина постоянная.



Демонстрация изменения давления газа постоянного объёма и массы при нагревании.

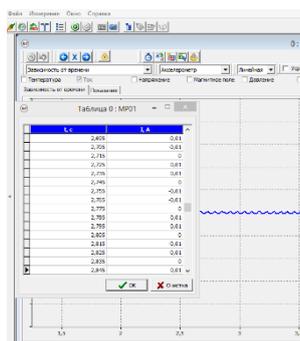
Для данного эксперимента используем теплоприёмник, поместив его над электрической плиткой или другим нагревателем. Соединив его резиновой трубкой с датчиком абсолютного давления, запускаем измерение давления, и на экране появляется график соответствующей величины.



## Пример применения датчика силы тока при выполнении научно-практической работы

При выполнении научно-практической работы учащимися 6 класса «Создание модели значка на основе эффекта Фехнера-Бенхема» необходимо было определить частоту вращения диска несколькими способами. Для одного из них использовали датчики цифровой лаборатории по физике, которой оснащена

«Точка роста». Выбрали сценарий работы «Изучение магнитного поля оси катушек Гельмгольца» (аналогичный результат получается при использовании датчика силы тока без какого-либо сценария). Подсоединили к мультидатчику медную катушку. При изменении магнитного поля, пронизывающего катушку, в ней возникает индукционный ток. Подсоединили к шуруповёрту подковообразный магнит на стержне (мы использовали готовый из оборудования для демонстрации модели спидометра) и начали менять магнитное поле в катушке. Согласно опытам Фарадея, в катушке должен появиться ток, но на экране он обнаружен не был.



Заменили медную катушку от лабораторного оборудования, которым был оснащен Центр «Точка роста», на катушку с большим числом витков из демонстрационного оборудования кабинета физики. Вращая магнит с диском так, чтобы магнитное поле то пронизывало катушку, то нет, мы получили на экране график силы тока. Выделив желтым и зелёным маркерами необходимое число колебаний, можно рассчиты-

тать период и частоту вращения диска, который был прикреплён к магниту. Необходимые для опыта величины можно было определить, работая с табличными данными, а также определить амплитуду колебаний силы тока и записать гармоническое уравнение изменения силы тока со временем.

На занятиях с использованием цифрового лабораторного оборудования создается мотивирующая образовательная среда, в которой учитель становится для учащихся консультантом: направляет, вносит свои идеи, поддерживает.

Для учителя подготовка к проведению занятий по проектной деятельности требует дополнительной подготовки, самостоятельного освоения нового оборудования. Для учащихся при этом возникают условия для учения с увлечением и интересом. Курс реализуется первый год. По завершении курса будет проведена практическая конференция, в рамках которой учащиеся представят свои, пусть небольшие, первые проекты. Гостями конференции будут учащиеся школы, педагоги и родители выступающих школьников. По результатам изучения программы у ребят появится опыт подготовки исследовательских проектов и их публичной защиты, и возможность дальнейшего участия в конкурсах и научных соревнованиях. Большинство учащихся выполняют проекты индивидуальные. Но цифровые лаборатории позволяют организовать и групповые проекты. Так, двое учащихся Центра разрабатывают проект «Занимательная физика» для выпускников детского сада, с целью популяризации естественно-научных знаний. При этом сами авторы получают уникальный опыт демонстрации и объяснения опытов, включения сверстников в научную деятельность.

Проектная и исследовательская работа в школе — это уникальный метод, соединяющий учебно-познавательный, игровой, научный и творческий компоненты. Верю, что каждый участник проекта вынесет что-то полезное для себя. Именно это способствует развитию и поддержанию интереса к изучению физики, широкому вовлечению школьников в творческую деятельность, позволяет сближать образовательный процесс с жизнью, формировать практические умения, способствует формированию естественно-научной грамотности. В дальнейшем изучаемые в школе физические законы, закономерности станут инструментом в познании мира, а не «складом готовых знаний».

## **Организация проектной и исследовательской деятельности учащихся в Центре «Точка роста» с использованием микроконтроллера Arduino**

*Проектная и исследовательская деятельность является приоритетной в организации работы Центра «Точка роста». При этом в ряде случаев для достижения поставленных учащимися целей требуются приборы и устройства, не входящие в комплекты цифрового оборудования. Использование микроконтроллера Arduino значительно расширяет возможности учащихся в реализации собственных творческих идей.*

*Ширяев Кирилл Геннадьевич,  
учитель физики, преподаватель Центра «Точка роста»  
МАОУ «Гимназия» г. Полярный*

В нынешних условиях работы на базе общеобразовательных организаций Центров «Точка роста» необходимо обеспечить повышение качества образовательной деятельности в целом, формирование компетенций, позволяющих учащимся действовать на качественно более высоком уровне.

Сегодняшние школьники — люди цифрового века. Им предстоит осваивать профессии, которых пока нет, использовать новейшие технологии, жить в постоянно меняющихся условиях. Школьное образование становится для каждого начальным этапом обучения, длящегося всю жизнь. Поэтому задачей современного образования становится формирование у учащихся активной исследовательской позиции, умения учиться. Неограниченные возможности для её достижения предоставляет исследовательская и проектная деятельность, начинающаяся на уроке и продолжающаяся во внеурочной деятельности, тем более с расширяющимися возможностями ученика и учителя в условиях информатизации и цифровизации современного российского образования в рамках Центра «Точка роста». Основной формой работы в рамках реализации программ Центра является проектная и исследовательская деятельность.

Под исследовательской деятельностью понимается деятельность учащихся, связанная с решением учащимися творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением (в отличие от практикума, служащего для иллюстрации тех или иных законов природы) и предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере, нормированная исходя из принятых в науке традиций: постановка проблемы, изучение теории, посвящённой данной проблематике, подбор методик исследования и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, собственные выводы.

Учебный проект — это специально организованный и самостоятельно выполняемый учащимися на основе субъектного целеполагания комплекс учебных действий, завершающийся созданием образовательного продукта и его представлением в рамках презентации.

Для преподавателя Центра «Точка роста» большой интерес представляют исследовательские проекты. Можно выделить следующие критерии, которым должна соответствовать тема исследовательского проекта, чтобы он в полной мере решал задачу развития инженерного мышления учащегося и способствовал достижению учащимся требований ФГОС ОО.

1. В процессе выполнения проекта учащийся углубляет уже имеющийся у него актуальный запас предметных знаний.

2. В итоге выполнения проекта должна реализоваться ситуация успеха.

3. Тема исследовательского проекта должна давать возможность выполнить экспериментальное исследование изучаемой проблемы и провести теоретический анализ полученных результатов.

4. Исследуемая при выполнении проекта ситуация должна иметь субъективную новизну.

На сегодняшний день доступность дешевых электронных компонентов, платформ DIY (Do it yourself — сделай сам), аддитивных технологий и информации по этим направлениям открывает школьникам множество возможностей для реализации своего потенциала в исследовательских проектах технической направленности. Оборудование Центра «Точка роста», работа наставников и комфортная образовательная среда позволяют расширять возможности обеспечения практической части исследовательского проекта учащегося. В частности, может быть реализован проект школьной физической лаборатории, дополняющий или улучшающий имеющееся демонстрационное оборудование. Данный проект поможет школьникам взглянуть на привычные им физические приборы не как на «черные ящики», а как на «индикаторы» изменений физических величин.

Платформа Arduino — одна из самых популярных среди увлеченных DIY и электроникой — предоставляет множество возможностей для реализации такого проекта:

- микроконтроллер Atmega с возможностью программирования из простой и удобной среды на Си-подобном языке;

- датчики температуры, давления, влажности, концентрации газов, ускорения, освещенности, магнитной индукции и др., позволяющие измерить изменения физических величин, изучаемых школьниками;

- дисплеи и семисегментные индикаторы, предоставляющие возможность выводить информацию в удобной для восприятия форме;

- вывод данных в виде списков и графиков на компьютер;
- модули беспроводной связи, позволяющие передавать данные от устройства к устройству.



*Микроконтроллер Arduino*

Во время исследовательской деятельности учащиеся могут создать приборы, которых нет в кабинете физики, или которые не входят в перечень цифровых лабораторий Центра «Точка роста». Такими приборами могут быть:

- измерительные приборы — анемометры, анализаторы спектра, тензодатчики и т.д.;
- демонстрационные приборы — трансформаторы Тесла, металлоискатели, радиоприемники, ветро- и парогенераторы, источники звука и др.;
- вспомогательные приборы — регулируемые источники питания, термостаты, манипуляторы и др.

Спроектировав такие приборы и запрограммировав микроконтроллер для обработки полученных данных, учащиеся могут продолжить работу со своей лабораторией, поставив новые исследовательские задачи, решаемые данным оборудованием.

В ходе работы над проектом учащиеся расширят свои знания по физике, проведут исследования тех физических закономерностей, которые лежат в основе того или иного измерительного прибора, устройства или датчика, повысят свой интерес к изучению естественно-научных предметов.

## **Применение робототехнических конструкторов на уроках и во внеурочной деятельности**

*Реализация курса «Робототехника» на базе Центра «Точка роста» позволяет решать ключевые задачи образовательной деятельности, связанные с развитием профессиональных взглядов учащихся, формированием технологического мышления, раскрытием творческого потенциала школьников.*

*Лысов Кирилл Алексеевич, учитель технологии,  
преподаватель Центра «Точка роста»  
МАОУ «СОШ № 279 им. Героя Советского Союза  
контр-адмирала Лунина Николая Александровича»*

Одним из ведущих направлений современной науки является робототехника, которая занимается созданием и внедрением в промышленную и бытовую сферы жизни человека автоматических машин. Роботы выполняют работу на предприятиях, используются для изучения космического пространства и подводных глубин.

В связи с этим важна реализация курса «Робототехника» для учащихся в Центре «Точка роста». Данный курс позволяет решить ряд образовательных задач. Учащиеся овладевают знаниями, умениями и опытом деятельности в современном направлении «Робототехника» как необходимом компоненте общей культуры человека цифрового социума. Школьники овладевают трудовыми умениями и необходимыми технологическими знаниями по преобразованию материи, энергии и информации в соответствии с поставленными целями, исходя из экономических, социальных, экологических, эстетических критериев, а также критериев личной и общественной безопасности. У учащихся формируется культура проектной и исследовательской деятельности, готовности к предложению и осуществлению новых технологических решений, навыки использования в трудовой деятельности цифровых инструментов и программных сервисов, а также когнитивных инструментов и технологий. Учащиеся в ходе освоения программы «Робототехника» развивают умения оценивать свои профессиональные интересы и склонности в плане подготовки к будущей профессиональной деятельности.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в образовательной деятельности, позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности. В ходе освоения курса подробно рассматриваются вопросы проектирования роботов и их последующего программирования. Это способствует формированию системы технологических знаний о проектировании и создании роботов.

При реализации программы используется конструктор «LEGO: Mindstorms EV3», который предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор «LEGO: Mindstorms EV3» и программное обеспечение к нему позволяет школьнику учиться на собственном опыте. Такие знания вызывают у учащихся желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе.

Ценна практическая направленность дисциплины на связь изучаемого материала с жизнью. Преподавание курса направлено на профориентационную работу. Ученики знакомятся с рядом новых профессий, видят значимость и место роботостроения в сфере обслуживания, производства и т. д. Много внимания уделяется истории происхождения роботов, программирования и связи их с окружающим миром.

Технология роботостроения изучается на примере внедрений образовательной робототехники в Мурманской области, то есть учитывается региональный компонент содержания образования. Это, несомненно, способствует развитию познавательного интереса учащихся.

Содержание и структура курса направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Приведем фрагмент тематического планирования.

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Виды, формы контроля
		всего	к/р	пр/р	
1.	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Техника безопасности. Постройка высокой башни	1	0	1	Практическая работа
2.	Знакомство с управляющим блоком EV3	1	0	1	Практическая работа
3.	Создание одноmotorной колёсной тележки	1	0	1	Практическая работа
4.	Перетягивание каната роботами	1	0	1	Практическая работа
5.	Свободное конструирование	1	0	1	Практическая работа
6.	Сборка моделей по инструкции и нагляд-	1	0	1	Практическая

	ному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования				работа
7.	Правила соединения двигателя с процессором и блоком питания; управление модулем EV3; выбор и запуск программ	1	0	1	Практическая работа
8.	Разработка простых программ	1	0	1	Практическая работа
9.	Палитра программирования, проекты и программы, панель инструментов	1	0	1	Практическая работа
10.	Свободное конструирование	1	0	1	Практическая работа
11.	Работа с блоками действий; принцип работы программных блоков	1	0	1	Практическая работа
12.	Предназначение датчиков, общее представление о датчиках в наборах LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544	1	0	1	Практическая работа
13.	Совместное использование датчиков	1	0	1	Практическая работа
14.	Сборка и программирование роботов с датчиками	1	0	1	Практическая работа
15.	Свободное конструирование	1	0	1	Практическая работа
16.	Изготовление и программирование собственного робота, собранного в процессе изучения материала	1	0	1	Практическая работа
Итого		16	0		

## Содержание

### **Организация деятельности Центров «Точка роста» в системе образования Мурманской области и направления её совершенствования ..... 3**

#### **Организационное сопровождение деятельности Центра «Точка роста»**

<i>Полуэктова Т.С.</i> Организация деятельности Центра «Точка роста» в МБОУ СОШ № 4 г. Полярные Зори.....	8
<i>Галкина Н.С.</i> Возможности Центра «Точка роста» в повышении качества образования (из опыта работы МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»).....	11
<i>Бордюгова О.П.</i> Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» как средство формирования современных компетенций школьников (из опыта работы МБОУ Кольской СОШ № 2) .....	16
Приложение 1. <i>Бордюгова О.П.</i> Мастер-класс «Применение программы векторной графики Inkсаре» .....	20
Приложение 2. <i>Свирко Т.В.</i> Кейс «Погода. Прогноз погоды».....	37
<i>Николаева С.В.</i> Формирование образовательной среды в Центре естественно-научной и технологической направленности «Точка роста» (из опыта работы МБОУ «Тулумская СОШ») .....	41

#### **Эффективные практики деятельности специалистов Центров «Точка роста» в Мурманской области**

<i>Ченцова Ю.О.</i> Разработка рабочей программы курса внеурочной деятельности на основе реализации межпредметных связей физики и других наук (Центр «Точка роста» МБОУ Кольской СОШ № 2).....	45
<i>Сатурнова Я.В.</i> Формирование практических навыков учащихся на уроках физики с использованием цифровых лабораторий (Центр «Точка роста» МБОУ Гимназия № 1 г. Мончегорска) .....	57
<i>Переродова А.Е.</i> Опыт практической организации деятельности учителя физики в условиях Центра образования «Точка роста» естественно-научной направленности (Центр «Точка роста» МБОУ ЗАТО Видяево «СОШ № 1»).....	67
<i>Гурьянова С.А.</i> Реализация программы внеурочной деятельности «Нанотехнологии. Физика» на базе Центра «Точка роста» (Центр «Точка роста» МБОУ «СОШ № 1 с углубленным изучением английского языка» г. Ковдора).....	72
<i>Калмыкова Е.В.</i> Опыт реализации курса внеурочной деятельности «Проектная мастерская» (Центр «Точка роста» МБОУ ООШ № 269 ЗАТО Александровск).....	82
<i>Ширяев К.Г.</i> Организация проектной и исследовательской деятельности учащихся в Центре «Точка роста» с использованием микроконтроллера Arduino (Центр «Точка роста» МАОУ «Гимназия» г. Полярный).....	86
<i>Лысов К.А.</i> Применение робототехнических конструкторов на уроках и во внеурочной деятельности (Центр «Точка роста» МАОУ «СОШ № 279 им. Героя Советского Союза контр-адмирала Лунина Николая Александровича»).....	89

*Марина Анатольевна КАИРОВА*  
**Центр «Точка роста» — драйвер изменений  
в системе образования Мурманской области»**  
*Сборник педагогического опыта*

*Редактор Н.Б. Лившиц*

Подписано в печать 19.12.2022 г. Формат 60x84/16.  
Уч.-изд. л. 4,0. Тираж 50 экз.  
Отпечатано в ГАУДПО МО «Институт развития образования»  
183035, г. Мурманск, ул. Инженерная, 2а