

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

С.А. Ганат, А.П. Денисов,
И.Ю. Жильцова, Е.В. Масловская

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ.

КАК УСПЕШНО ПРЕДСТАВИТЬ СВОЙ ПРОЕКТ И ПОБЕДИТЬ В КОНКУРСЕ

Учебно-методическое пособие

Москва 2023

УДК 37.018.46
ББК 74.4
П 79

Проектная деятельность школьников. Как успешно представить свой проект и победить в конкурсе: Учебно-методическое пособие / С.А. Ганат, А.П. Денисов, И.Ю. Жильцова, Е.В. Масловская. М.: НИЯУ МИФИ, 2023. 100 с.

Пособие содержит материалы по разработке новых моделей организации проектной и исследовательской деятельности. Представлены основные принципы, задачи, современные технологии работы над проектом, цифровые инструменты организации массовой проектной деятельности. Раскрыты аспекты успешного оформления результатов проекта.

Включены материалы по использованию образовательного портала «Сетевая школа НИЯУ МИФИ», примеры проектных конкурсов и олимпиад.

Предназначено для педагогов основного и среднего общего образования, руководителей и иных работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность.

ISBN 978-5-7262-2927-0

© *Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ», 2023*

Содержание

Введение	5
1. НАСТАВНИЧЕСТВО В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. МЕСТО ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ	6
1.1. Сущность понятия «проектная деятельность» и ее роль в современном образовании. Основные понятия.....	6
1.2. Характерные особенности проектного метода обучения и типологизация проектов.....	8
1.3. Актуальность метапредметных проектов	10
1.4. Развитие навыков в проектной работе	11
1.5. Этапы проектов	12
1.6. Риски проектов	17
2. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА.....	22
2.1. Методологическая помощь в подготовке и проведении проектов (в помощь учителю)	22
2.2. Презентационные материалы и презентация.....	25
2.3. Методика написания научной статьи.....	28
2.4. Дорожная карта проекта.....	32
2.5. Пример написания научной статьи	36
3. РОЛИ И КОМПЕТЕНЦИИ НАСТАВНИКА	43
3.1. Основные способы наставничества.....	45
3.2. Техники фасилитации при работе с командой.....	47
3.3. Понятие «Цель проекта»	50
3.4. Обратная связь, как инструмент эффективного наставничества	54
4. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ НАД ПРОЕКТОМ	58
4.1. Технология Scrum, как эффективный подход в работе над проектом	58
4.2. Работа с кейсами	60
4.3. Технологии выявления реального запроса	62

5. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ ПРОЕКТА.....	65
5.1. Составление плана презентации и презентационных материалов.....	65
5.2. Подготовка к вопросам комиссии	67
5.3. Публичное выступление.....	67
5.3.1. Этапы презентации	68
5.3.2. Условия презентации.....	68
6. ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОРГАНИЗАЦИИ МАССОВОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	73
7. СЕТЕВАЯ ШКОЛА НИЯУ МИФИ: ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ.....	78
7.1. Образовательный портал «Сетевая школа НИЯУ МИФИ)	78
7.2. Инструкция по просмотру на образовательной платформе.....	82
7.3. Инструкция по прохождению курса на образовательной платформе «Сетевая школа»	84
7.4. Инструкция по использованию личного кабинета тьютера для школьника на образовательной платформе «Сетевая школа»	86
Приложение. Наиболее интересные проектные конкурсы и олимпиады	88
Список литературы	99

Введение

Среди целей и задач образовательной политики всего мирового сообщества наиболее важными являются использование интеллектуального потенциала личности, подготовка человека, способного интегрироваться в современный высокотехнологичный мир знаний и информации. Модернизацию системы образования проводят и в дополнительном образовании детей (в частности, в проектной деятельности), востребованном в современных условиях и ориентированном на последующую перспективу в различных сферах деятельности.

Необходимостью становится развитие такой системы обучения, которая создаст раннюю мотивацию подрастающего поколения на углубленное изучение различных наук, решая тем самым задачи обеспечения кадровых потребностей Российской Федерации в целом.

Проектная деятельность в настоящее время является одним из эффективных инструментов ранней профориентации среди детей и молодежи. Данное пособие направлено на разработку новых моделей организации проектной и исследовательской деятельности учащихся.

Модульный принцип построения пособия, широко распространенный в высшем и дополнительном профессиональном образовании, способствует легкому усвоению новой информации и одновременному формированию умений и навыков ее обработки.

Основная функция преподавателя в обучении заключается в методическом обеспечении и сопровождении обучающихся в их самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

Содержание пособия будет интересно педагогическим, руководящим и иным работникам организаций, осуществляющих образовательную деятельность, а также всем, кто интересуется проектной и исследовательской практикой.

1. НАСТАВНИЧЕСТВО В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. МЕСТО ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Сущность понятия «проектная деятельность» и ее роль в современном образовании. Основные понятия

Прежде, чем рассуждать о понятии «проектная деятельность», необходимо понять, что явилось предпосылкой популярности данного метода обучения в современном обществе. На сегодняшний день конкурентоспособность государственной экономики определяется качеством рабочей силы. В связи с этим ориентация на повышение требования к качеству подготовки школьников, а в последствии и студентов как специалистов объясняется обширным применением высоких технологий.

Среди требований, предъявляемых работодателями к работнику:

- качество работы и надежность;
- способность к выдвижению оригинальных идей;
- целеустремленность;
- глубина профессиональных знаний (это не сразу);
- высокая работоспособность;
- выдержка.

Таким образом, помимо профессиональной компетенции для личной конкурентоспособности на современном рынке труда необходимы аналитические способности, креативность, коммуникативные и организаторские навыки, стремление к развитию и успеху и т.д. При обучении ребенка проектированию необходимо вооружить его методами и приемами этой деятельности. Изначально слово **проект** (в переводе с латинского – «брошенный вперед») определялось как **замысел**, разработанный план какого-либо сооружения, устройства. Сегодня значение термина «проект» включает в себя саму деятельность по получению результата, все стадии его производства от зарождения идеи до полного воплощения ее в действительности.

В педагогической литературе нет единого определения учебного проекта, но существуют основополагающие моменты: развитие

познавательных и творческих навыков учащихся, возникающих за счет поиска информации своими силами и глубокого погружения в проблему, выполнение школьником в течение определенного отрезка времени поставленной задачи, представление итогов работы в виде отчета, доклада и т.д. У ребенка формируется ориентация на конечный результат.

Следует разграничить понятия проектной и исследовательской деятельности.

Если проект – это прототип, прообраз какого-либо объекта, то исследование – это преимущественно процесс выработки новых знаний. Исследование не предполагает создания заранее планируемого объекта, его модели, прототипа, а исследователь зачастую не знает, какое открытие будет сделано в ходе исследования. Целью проектной деятельности является реализация проектного замысла – решение ясно осознаваемой задачи. Изначально прописывается четкий план изысканий, формулируется и осознается изучаемая проблема, вырабатываются реальные гипотезы. Тем не менее, оба вида деятельности могут на определенных этапах своей реализации становиться подсистемами друг друга. Таким образом, исследование – это в большей степени научная деятельность, а проект – это в большей степени творческая деятельность.

Если для ученика проект – это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала, то для учителя учебный проект – это интегративное дидактическое средство, позволяющее обучать и воспитывать, развивая у ученика специфические умения и навыки: целеполагание, планирование деятельности, самоанализ, самопрезентация, а также поиск информации, практическое применение академических знаний, самообучение.

Проект это:

- активная форма обучения;
- сложный процесс со многими факторами;
- деятельность личности или группы;
- дорога, ведущая от цели к результату;
- система элементов, взаимосвязанных между собой;
- план, его реализация и совокупность результатов;
- творческая деятельность;
- продукт проекта, представленный в материальной форме.

1.2. Характерные особенности проектного метода обучения и типологизация проектов

Типологизация проектов основана на следующих признаках.

1. Доминирующая в проекте деятельность, по которой различают следующие типы проектов. (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Тип проекта	Описание проекта
Исследовательские	Требуют хорошо продуманной структуры, обозначенных целей, актуальности предмета исследования для всех участников. Проекты данного вида полностью подчинены логике исследования и имеют структуру, приближенную или полностью совпадающую с подлинным научным исследованием
Творческие	Имеют лишь намеченную структуру, развивающуюся и подчиняющуюся жанру конечного результата, (совместная газета, видеофильм и т. д.) и принятой группой логике совместной деятельности, интересам участников проекта
Приключенческие (игровые)	Структура только намечается и остается открытой до окончания проекта. Участники принимают на себя определенные роли, обусловленные характером и содержанием проекта. Степень творчества здесь очень высокая
Информационные	Направлены на сбор информации о каком-то объекте, явлении, на ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение фактов, предназначенных для широкой аудитории. Проекты требуют хорошо продуманной структуры

Тип проекта	Описание проекта
Практико-ориентированные	Отличает четко обозначенный с самого начала результат деятельности его участников. Причем этот результат обязательно ориентирован на социальные интересы самих участников
Интернет-проекты	Телекоммуникационный образовательный проект – это совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, направленная на достижение общего результата и организованная на основе компьютерной телекоммуникации

2. *Характер координации* может быть открытым и закрытым

- Открытая, явная координация. В проектах координатор проекта ненавязчиво направляет работу его участников, организуя, в случае необходимости, отдельные этапы проекта, деятельность отдельных его участников.

- Скрытая координация (главным образом, телекоммуникационные проекты): координатор не обнаруживает себя ни в сетях, ни в деятельности групп участников в своей функции. Он выступает как полноправный участник проекта (один из...).

3. *Характер контактов*. Проекты разделяются на внутренние и международные.

4. *Количество участников*. Можно выделить: личностные (между двумя партнерами, находящимися в разных школах, регионах, странах), парные (между парами участников), групповые (между группами участников).

5. *Признак продолжительности проведения*. Проекты делятся на краткосрочные (несколько уроков по предмету или междисциплинарные), средней продолжительности (от недели до месяца) и долгосрочные (от месяца до нескольких месяцев).

Разумеется, в практике чаще всего приходится иметь дело со смешанными типами проектов, в которых присутствуют признаки исследовательских проектов и творческих. Каждый тип проекта имеет тот или иной вид координации, сроки исполнения, этапность, количество участников. Поэтому, разрабатывая тот или иной

проект, надо иметь в виду признаки и характерные особенности каждого из них.

1.3. Актуальность метапредметных проектов

Метапредмет в широком понимании – это своеобразная надстройка над всеми предметами в целом. Изучая различные учебные дисциплины, учащийся начинает оценивать собственную деятельность и обнаруживает, что, несмотря на разные предметные материалы, он в принципе работал с определенной структурой, по определенной мыслительной схеме.

В эту схему в современной педагогике заложены следующие структурные компоненты

- **Знание.** Метапредметные знания приобретаются учащимся через осмысление базисных понятий, лежащих в основе разных предметных дисциплин, а также переосмысления в новой социокультурной ситуации.

- **Проблема.** При попадании в проблемную ситуацию человек, помимо ее анализа, вырабатывает свою собственную точку зрения, появление которой ведет к процессу самоопределения, а значит является одним из ведущих аспектов развития личности.

- **Знак.** Знаковая система призвана научить детей превращению любой информации в схемы, планы, условные обозначения, которые помогают выстроить логические цепочки, приводящие к успешному решению поставленной задачи.

- **Задача.** Каждая учебная дисциплина предполагает наличие задач, решаемых через применение определенных алгоритмов. Таким образом все задачи в разных предметах укладываются в определенную классификацию, а у учащихся вырабатываются умения различать тип задачи и выбирать нужный алгоритм действия. Метапредметный подход обеспечивает переход от существующей практики дробления знаний на предметы к целостному образному восприятию мира, к метадеятельности, а также предполагает движение мышления не по прямой, а через связи и ассоциации. Метазнания, выступают как целостная картина мира с научной точки зрения, лежат в основе развития человека, превращая его из «знающего» в «думающего».

1.4. Развитие навыков в проектной работе

Проектные методики позволяют школьникам развивать ряд навыков и ключевых компетенций, востребованных в современном мире. Выделяют два вида навыков:

Hard Skills – жесткие навыки (инструментальные, специальные);

Soft Skills – мягкие навыки (общие).

Мягкие (гибкие) навыки – отвечают за эффективное участие в процессе деятельности и ее производительности, а также являются сквозными, т.е. не зависят от специфики конкретной профессии и деятельности. Мягкие навыки непосредственно связаны с качествами личности, с ее мыслительными и социальными навыками.

Мыслительные качества:

- умение творчески подходить к процессу работы и образу результата;
- умение системно мыслить;
- умение работать с большими объемами информации;
- организаторские навыки;
- умение планировать свою деятельность и деятельность группы;
- умение ставить задачи, контролировать достижение результата;
- умение прогнозировать ситуацию;
- эмоциональный интеллект;
- умение управлять собой и своим временем;
- умение эффективно взаимодействовать с людьми;
- умение повести людей за собой.

Социальные навыки:

- умение проявить инициативу;
- умение быстро принимать решения;
- умение взять ответственность за свои дела и за работу группы;
- высокая мотивация к достижению результата и к организации деятельности;

- стремление к развитию и успеху.**4К-компетенции** – ключевые компетенции XXI века, которые успешно развиваются во время работы над проектом;

- командная работа;
- креативность;
- критическое мышление;
- коммуникации.

Педагогическая задача наставника проектной деятельности школьников заключается в создании условий во время работы над проектом, в которых эти навыки будут приобретаться и развиваться наилучшим образом.

Командная работа – совместная деятельность и сотрудничество с другими людьми для решения проблем и достижения общих результатов.

Креативность – творческая одаренность личности, способность к изобретению новых, порой неожиданных и нестандартных способов решения задач.

Критическое мышление – умение проводить анализ информации, формировать собственную позицию, оценивать аргументы, находить причинно- следственные связи и принимать решения на основе проведённого анализа, а также формировать собственное мнение и отстаивать свою позицию.

Коммуникации – умение взаимодействия с другими людьми, умение слушать и слышать, формулировать понятные сообщения, согласовывать цели и задачи совместной деятельности, умение анализировать и оценивать взаимодействие.

1.5. Этапы проектов

В каждом проекте, как и в любом деле, важно четко сознавать логическую последовательность реализации этапов. Последовательность этапов, которые проходит проект от начала его разработки до завершения, называют жизненным циклом. Приняв за основу, что учебные проекты можно подразделить на исследовательские и практические, следует определить особенности стадий каждого из них (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Практический проект	Исследовательский проект
Постановка практической проблемы (проблематизации). Поиск способа решения проблемы (проектирование решения). Планирования достижения желаемого результата. Практическая реализация проекта. Завершения проекта	Постановка исследовательской проблемы. Разработка гипотезы. Проектирование способа проверки гипотезы. Планирование проверки гипотезы. Практическая реализации проекта

1.5.1. Организационно-подготовительный этап

Проблема. На первоначальном этапе выявляют проблему и способ ее решения, разрабатывают гипотезу (для исследовательских проектов), осуществляют планирование работы. Определяя проблему, необходимо, прежде всего, определить потребность в чем-то, чего пока не существует, или потребность в улучшении чего-то уже существующего. Но обязательно следует оценить возможности для достижения требуемого результата.

Целью проекта станет достижение результата путем решения проблемы. Причем обязательным условием является личностно-значимый характер проблемы для самого автора. В каждом конкретном случае решение исходной проблемы будет реальным продуктом, который создастся автором в ходе работы. «Осязаемость» проекта имеет важнейшую задачу для ребенка.

Проектирование. Чтобы достичь цели, нужно выполнить, определенные спланированные действия. План действий определяет, кто, что, когда, где должен сделать, какой продукт получить, чтобы достичь желаемых результатов. Отсутствие хорошо продуманного плана при решении сложной проблемы значительно увеличивает риск неудачи, особенно при выполнении задачи группой людей. При изначально плохом планировании всегда возникают конфликты, разрушающие совместную работу. Они возникают из-за неудач, так как что-то важное не сделано, поскольку никому не было поручено, что-то выполнено не вовремя и т.д.

Чтобы не тратить время на погашение возникающих в процессе работы конфликтов, педагогу весь путь от исходной проблемы до реализации цели проекта необходимо разбить на отдельные этапы со своими промежуточными задачами для каждого из них; определить способы решения этих задач и найти ресурсы. Участники проекта разбиваются на несколько групп, перед каждой из которых будет стоять своя задача в проекте. Учащиеся могут предлагать собственные идеи, высказывать предположения по реализации идей проекта.

При этом у каждой мини-группы должны быть стандарты каждой из частей конечного продукта, о которых необходимо договориться заранее. Важно четко сформулировать и продумать момент слияния результатов работы каждой из групп воедино. Дети должны понимать, каким образом будут оформлены результаты деятельности (форма отчета).

Следующим этапом проекта является *поиск информации*. На этом пункте следует заострить внимание. Сбор информации осуществляется с помощью Интернет-ресурсов, научных журналов, энциклопедий, опросов, наблюдений.

При необходимости написания подробного письменного отчета собранная информация составит одну из глав – литературный обзор. По найденным литературным источникам можно будет сопоставить собственные результаты с общедоступными.

Учитель выступает на данном этапе в роли наблюдателя за всеми участниками проекта. При этом он косвенно руководит деятельностью, а учащиеся выполняют исследование, решая промежуточные задачи. Команду можно поделить на несколько групп и, лучше всего, если каждая из групп занимается сбором материала, работая независимо от других.

Проблемы, возникающие, по мере выполнения проекта, учащиеся решают самостоятельно. Для этого им необходимо использовать знания из разных областей, учиться мыслить самостоятельно. Как известно, интеллектуальный поиск – наиболее трудоёмкий компонент проектной деятельности. Учащимся необходимо объяснить, как и где необходимо искать информацию. Дети, не имея опыта, могут растеряться, запутаться в потоке информации, так как в интернете поиск имеет свою специфику. Одним из важнейших вопросов, с которым следует познакомить детей на этом этапе, – досто-

верность полученной информации. Необходимо анализировать найденную литературу и уметь определять, каким источникам следует доверять, а какие лучше игнорировать. Наиболее достоверные источники, которым можно доверять при сборе литературных данных, являются научные исследования и, частично, научно-популярные размышления. В них содержатся факты, официально признанные научной общественностью и подтвержденные опытом. Детей необходимо подготовить к тому, что даже в научной литературе могут встречаться противоречивые и даже взаимоисключающие факты. Следует доверять данным за последние 5–7 лет. Эти данные будут наиболее актуальны. По принципу наглядности информация должна быть доступна для понимания и соответствовать запрашиваемым критериям и современным научным данным. По принципу актуальности информация должна быть практичной и соответствовать современным запросам, вызывая максимальный интерес. Если информация многократно повторяется в разных интерпретациях в рамках одного источника (или в нескольких источниках), то можно говорить о ее систематичности. Достойная внимания информация должна встречаться в разных базах данных. Очень важным является принцип доступности информации для аудитории. Если с точки зрения терминологии материал недоступен и не понятен проектантам, то пользоваться им не следует. Источники литературы необходимо проанализировать, понять и, желательно, законспектировать. Видов конспектов существует несколько, но все они подчиняются определенному алгоритму: знакомство с текстом, акцент на неизвестные термины, обработка неизвестной информации, чтение текста повторно, выделение основных моментов. Необходимо научить даже большие объемы данных вмещать в 2–3 предложения. Таким образом, учитель из носителя готовых знаний превращается в организатора познавательной, исследовательской деятельности своих учеников.

1.5.2. Технологический этап

Следующая за разработкой плана стадия проекта – его **практическая реализация**. При практической реализации проекта необходимо контролировать, в какой мере фактический ход работ соответствует запланированному. Если они перестанут соответствовать,

нужно решать, как изменить план, чтобы достичь цели. На завершающей стадии проекта анализируются и оцениваются его итоги. На этой стадии важно понять, что мешало реализации проекта, какие ошибки были допущены, в чем их причины и что нужно сделать, чтобы избежать аналогичных ошибок в будущем.

Продукт (письменная часть. Отчет). Проект обязательно должен иметь письменную часть – отчет о ходе работы, в котором описываются все этапы работы (начиная с определения проблемы проекта), все принимавшиеся решения с их обоснованием; все возникшие проблемы и способы их преодоления; анализируются собранная информация, проведенные эксперименты и наблюдения, приводятся результаты опросов и т.п.; подводятся итоги, делаются выводы, выясняются перспективы проекта.

1.5.3. Заключительный этап

Главная цель защиты проектной работы – аргументированный анализ полученного результата и доказательство его соответствия поставленной цели. Соблюдение условий, выдвинутых в начале работы, основа успешности выполненного проекта. О подготовке к защите проекта (презентация, выступление) будет сказано в отдельной главе.

Открытая защита стимулирует формирование у обучающихся чувства ответственности, вносит в учебный процесс дух здоровой состязательности, позволяет учащимся сделать определенные выводы о своей работе в сравнении с другими.

Учащиеся участвуют в оценке путем коллективного обсуждения и самооценок (оценка внешнего вида проектной работы; оценка поставленных задач; оценка по защите проекта).

Портфолио. Это оформление материалов проекта в единый логический труд, имеющий четыре блока: полный комплект проекта с приложениями (демонстрационные материалы, документы, мультимедийные презентации, схемы, рисунки и пр.), доклад, тезисы, аннотация. Грамотно оформленная проектная папка позволяет: организовать работу каждого участника проектной группы; создать удобный коллектор информации и справочник для работы над проектом; объективно оценить ход работы над завершенным проектом;

1.6. Риски проектов

Проектная деятельность имеет ряд особенностей: проект ограничен во времени. Команда создается для одного проекта и расформировывается после его завершения. Получение результата сопряжено с неопределенностью многих параметров проекта, тем самым ведет к большому числу рисков, а те, в свою очередь, приводят к необходимости внесения изменений в проект. Особенно это распространяется на продолжительные по времени проекты.

Чем больше изменений, тем больше рисков, а чем больше рисков, тем больше изменений. Следовательно, рисками необходимо управлять.

Следует определить основные риски учебных проектов, с которыми может столкнуться педагог на каком-либо этапе.

1.6.1. Несформированность у обучающихся проектно-исследовательских компетенций

Данная проблема, по большей степени, может быть связана с неэффективной практикой по естественно-научной, технической и другими видами направленности в рамках преподавания дисциплин.

Для снижения данного риска можно рекомендовать изменение способов проведения занятий в рамках проекта, соответствующих педагогических методик и подходов от классно-урочной системы с «выталкиванием» знаний к проектно-исследовательской системе с «вытягиванием» знаний. Несмотря на то, что данный подход представляет собой сложность не только для учащихся, но и для самих учителей, осуществление его реально.

Необходимо соответствующее повышение квалификации педагогов. Одним из важнейших и принципиальных требований к педагогам и проектантам является знание иностранных языков, особенно английского. Так как часто при изучении необходимых для освоения тематики проекта литературных источников, участники проекта сталкиваются с проблемой нехватки литературы на русском языке. А специализированные материалы в общедоступных источниках гораздо раньше появляются на английском языке.

Также педагогу необходимо стимулировать учащихся выходить за рамки формальной задачи. Это можно сделать, дав возможность привнести ребенку в проект собственные идеи, дизайнерские или технические решения и т. д.

Порой складываются ситуации, что после завершения проекта учащиеся могут выбрать данное направление и подобную тему для нового проекта.

Зная, что реализовывать очень похожий проект будет не интересно, проектанты будут ожидать от педагога чего-то нового. В этом случае педагогу совместно с проектной группой необходимо вести активную работу по привнесению в проектную работу новых собственных идей, технических и дизайнерских решений, усовершенствований.

Еще один фактор, повышающий мотивацию, как педагогов, так и учащихся, это участие в крупных конкурсах. Подготовка к конкурсу требует генерации сильных тем проектов, интересных творческих и дизайнерских идей. Реализация сложных проектов требует от педагогов повышения уровня специальных компетенций. Также для помощи в реализации сложного проекта можно привлечь научных работников, специалистов из творческой среды, производственных структур. Педагоги, практикующие метод проектов должны не только владеть профессиональными технологиями и инструментами, но также быть готовыми к творческой работе, уметь заинтересовать и увлечь детей содержанием проектной работы, демонстрировать культуру речи, коммуникативность в поведении. Именно так у детей формируется образ востребованного в современных условиях специалиста.

1.6.3. Риск непостоянства состава проектных групп

Может возникнуть ситуация, когда ребенок добровольно отказывается продолжать участвовать в проекте или пропускает занятия по причине болезни, а также по неважной причине. Так как участие в проекте носит добровольный характер, довольно часто можно столкнуться с ситуацией уменьшения первоначальной численности группы. Особую сложность вызывает выбытие из группы участника, имеющего уникальную роль в проекте, заменить которого бывает проблематично или невозможно по разным при-

чинам. Прием в группу проектантов нового участника возможен только на начальном этапе работы.

В связи с этим, необходимо еще до начала работы над проектом постараться принять определенные меры, снижающие вероятность данных событий. Изначально планировать избыточный набор в группу. Данная мера необходима для сохранения ядра коллектива в условиях сокращения группы. С каждым ребенком провести входное профориентационное собеседование для снижения вероятности выбора ребенком нежелательного направления. Полное исключение данного фактора не представляется возможным. Необходимо поддерживать обратную связь с родителями для контроля за увлеченностью и эффективностью работы проектанта и для внесения необходимых коррективов в план действий. Также следует распределять роли в команде динамически. Таким образом обеспечивается взаимозаменяемость участников на критически важных этапах. При этом у детей расширяется кругозор и специализация проектантов.

1.6.3. Риск снижения интереса при длительной работе над проектом

Индивидуальный подход к каждому участнику проекта относится к одной из мер, применяемых для максимального исключения данного риска. Также утомительным может стать слишком длинный по времени проект. Следует планировать относительно небольшие по продолжительности проекты (36-42 часов). Важным мотивирующим аспектом является видимый результат работы по итогам каждого занятия (промежуточного этапа). Смена сферы деятельности и ответственности (роли) участника в процессе работы, а также обсуждение важности вклада каждого участника стимулируют проявление интереса к проекту.

1.6.4. Риск снижения темпов работы по проекту ввиду существенных различий в начальной подготовке детей и скорости освоения ими нового материала

Как показывает опыт работы, любой проект может иметь как минимум три уровня реализации: упрощенный, типовой и углуб-

ленный. В случае отсутствия исключительных ситуаций наиболее часто используют типовой сценарий реализации проекта. Однако при возникновении нарушения группой привычного ритма работы или возможности невыполнения проекта, необходимо принимать определенные меры. Как вариант, педагог может воспользоваться решением снижения планки проекта на минимальный уровень. При этом важно подчеркнуть, что педагог не должен выполнять проект за проектантов. Как вариант следует рассмотреть изменение формы деятельности участников группы, снижение сложности заданий, уменьшение интенсивности интеллектуальной нагрузки, упрощение формы представления результатов. Снижение интенсивности работы над проектом предусмотрено для выполнения своих главных функций: познавательную и мотивационную. При этом у детей с недостаточным уровнем подготовки и с невысокой скоростью освоения материала не возникнет отторжение к направлению в целом и проектной деятельности в частности. При снижении уровня реализации проект остается прежним. У него сохраняется название и суть. Проектанты продолжают трудиться над актуальным и востребованным проектом. Если в группе одни дети имеют достаточную подготовку и воспринимают новый материал быстро, а другие «отстают», то не следует снижать уровень проекта. Можно скорректировать темп и форму подачи материала, уделять «отстающим» особое внимание. Возможно, даже выделять дополнительное время для разбора информации. Имеет смысл сформировать подгруппы из более подготовленных членов команды и отстающих. Более опытные проектанты будут выступать в роли менторов. Задачей педагога является наблюдение и контроль за ситуацией, чтобы не допустить негативного воздействия участников подгрупп друг на друга. Данная методика может способствовать существенному развитию участников, которые имели сложности в выполнении проектных задач.

Довольно часто возникают ситуации, когда проектанты с низкой успеваемостью в школе начинают опережать более подготовленных на первый взгляд ребят. Это можно объяснить отсутствием страха снижения оценки, наличием более высокого уровня мотивации. Подобные ситуации характерны и для профессиональной сферы, когда школьный отличник не становится передовиком.

Для трансформации проекта из типового в более расширенный педагогу следует учитывать сильные стороны участников проектной группы, стимулировать у ребят самостоятельность и предложения усовершенствования проекта. При этом педагогу необходимо предостерегать ребят от возможных негативных последствий.

1.6.5. Риск подмены проектных заданий заданиями из школьной программы

Порой школьники пытаются решить свои актуальные школьные задачи во время проекта, также они могут не понимать, какие знания и возможности могут получить во время выполнения нестандартного задания. Для решения подобной проблемы педагогу следует обратиться к «истории успеха» и провести экскурс по данной области знаний. Привести пример известного человека, которому данная компетенция принесла финансовую прибыль. Также мотивацией для школьника может послужить востребованность направления в ближайшей перспективе на рынке труда. Самореализация и получение персонального дохода для подростка – мотивация к развитию и обучению.

Вопросы для обсуждения

1. Какие виды проектов по доминирующей в проекте деятельности существуют?
2. Какие требования предъявляют современные работодатели к работнику помимо профессиональных компетенций?
3. Перечислите навыки и ключевые компетенции, развивающиеся в процессе выполнения проекта.
4. Чем стадии жизненного цикла практического проекта отличаются от исследовательского?
5. Какие риски могут возникнуть в процессе реализации проекта?
6. Является ли открытая защита обязательной частью выполнения проекта? Поясните свою точку зрения.

2. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА

2.1. Методологическая помощь в подготовке и проведении проектов (в помощь учителю)

Отбор участников для успешного проекта происходит по нескольким принципам.

Дети должны хорошо знать друг друга. Это не значит, что они должны быть из одного класса. Но они должны быть увлеченными.

Успех по школьным предметам имеет значение, но не является решающим.

Если дети плохо находят общий язык, то необходимо поставить перед ними несложную задачу, которую они смогут решить, при этом не уйдя в еще больший конфликт.

Если проект планируется долгий (более 2 месяцев), то в первую неделю следует дать детям тему для ознакомления и посмотреть, кто и с каким усердием выполнил задание. По результатам первого пробного действия часто можно понять, как ребенок в будущем проявит себя в проекте и какую роль ему отвести.

С самого первого занятия участникам проекта разъясняются некоторые правила научной деятельности. Ведение дневника и подробные записи своих идей, мыслей, происходящих действий, а также определение вопросов, которые необходимо решить к следующей встрече, являются важнейшим условием. При этом обязательно выбирается ответственный за ведение дневника. В противном случае при возникшей ситуации потери данных или любой другой важной информации спросить будет не с кого. А иногда это может привести к срыву сроков проекта (особенно если они четко обозначены организаторами конкурса и т.д.) или будет грозить возможности реализации проекта. Желательно, чтобы дневник вел человек придирчивый к мелочам, педантичный. Вообще распределение ролей в группе облегчит жизнь всем участникам. Ведь они будут знать, с кого и что можно спросить. Кто-то ответственен за закупки, кто-то за составление плана на следующее занятие, один строит графики, другой моделирует. Если в каком-то пункте пойдет сбой, дети сами смогут выявить, где он произошел, и не перекидывать вину друг на друга.

Выбирается капитан команды. Для облегчения обмена информацией создается новая электронная почта, доступная для всех участников проекта, а вся информация, которую ребята находят в процессе работы над проектом, хранится и корректируется в облачном сервисе. Так у каждого проектанта будет последняя версия отчета или необходимой литературы. Также создается общая беседа в социальной сети, что позволяет легко поддерживать связь со всеми участниками команды, особенно при отсутствии возможности встречи.

На первом занятии необходимо объяснить детям суть проблемы проекта, либо (если тема не слишком сложная) предоставить возможность им самим разобраться в вопросе. В последнем случае будет видно, какими литературными источниками пользовались дети, и это поможет выявить недостоверность информации, если такое имеет место быть. При возникновении подобной ситуации следует сделать акцент на способах поиска достоверных источников информации, научить пользоваться базами данных научных публикаций. На начальном этапе реализации проекта необходимо тщательно распределить роли участников, при этом давая одни и те же задания поочередно разным проектантам. Это даст возможность в дальнейшем компенсировать отсутствие участника по каким-либо причинам. Другой участник сможет успешно заменить временно отсутствующего. Необходимо настроить детей на то, что результат не с первого раза может быть удовлетворительным. При неудаче следует попробовать действовать сразу в нескольких направлениях: часть команды может пытаться исправить или модернизировать уже собранную конструкцию, а другая будет с нуля пробовать собрать новую. Часто дети в этот момент подключают свою фантазию и начинают выдвигать гипотезы и теории, почему что-то пошло не так. Все мысли обязательно необходимо фиксировать в дневнике. В будущем это может пригодиться.

Для занятий по проекту необходимо выбирать время, когда дети будут более свободны. Если планируются контрольные работы, интенсивные интеллектуальные нагрузки по школьным предметам, то следует переносить занятия или работать удаленно. Возникновение проблем с успеваемостью может негативно отразиться на проекте как со стороны родителей, так и со стороны учителей. Необходимо постоянно отслеживать успеваемость учащихся, свя-

зываются с родителями, разговаривать с учителями на предмет возможности исправить оценку, подтянуть знания с учетом большой временной и интеллектуальной нагрузки на ребенка в данный период. Следует подключать все возможные ресурсы для реализации проекта. Часто производители необходимых комплектующих и деталей идут на встречу юным исследователям и предоставляют необходимые материалы на безвозмездной основе. Ученые тоже могут заинтересоваться актуальной темой и помочь советом, предложив интересное решение или выдвинув предположение. Следует не бояться идти на контакт с вузами. Даже если с представителем одного из них не получилось наладить контакт, это не значит, что, обратившись в другой, столкнетесь с подобным равнодушием. Велика вероятность, что там помогут.

В команде всегда будут выделяться ребята наиболее активные и тихони, которые стараются спокойно отсидеться в стороне. Последних необходимо привлекать для несложной, но интересной работы, чтобы они видели свою значимость. При этом более активные будут видеть, что работает вся команда, иначе могут возникнуть конфликты и негативные отношения в группе.

Оформление результатов – ключевой момент предоставления своей работы (особенно если речь идет о конкурсе). Здесь необходимо подойти к задаче тщательно. Любой идеально выполненный проект, но халатно и неаккуратно оформленный, может потерпеть неудачу, что будет крайне обидно. Если необходимо написать отчет, то дети должны быть ознакомлены с примерами научных отчетов, понимать правила и специфику. Можно поручить им попробовать писать литературный обзор, строить графики, описывать методику проведения эксперимента (если подобный был), описывать конструкцию изобретения и т. д. Очень важно показать учащимся структуру научного отчета и оформление литературы. В ближайшем будущем (при поступлении в вуз) эти знания им пригодятся.

Если оформление результатов требует видеопрезентации, то руководителю проекта следует написать сценарий видео и дать детям на корректировку. Как показывает практика, они активно вливаются в процесс, изменяя текст до неузнаваемости, после чего процентов на 85 возвращаются к изначально написанному сценарию, при этом чувствуя, что текст придумали они. Если же дать возможность написать сценарий детям, а потом корректировать его самому, то у

детей будет складываться впечатление, что они сделали недостаточно хорошо. Их самооценка начинает падать.

При написании научной статьи надлежит тщательно изучить методику написания. Дети должны понять структуру научной статьи, особенности ее оформления. При изучении источников информации на начальном этапе проекта они сталкивались со статьями, но порой для написания статьи самолично им может не хватить опыта. У каждого издания есть свои правила оформления, но основополагающими любой научной статьи являются аннотация, вводная часть, основная часть, заключительную часть, список литературы, ключевые слова. Желательно, чтобы все результаты были оформлены как минимум за неделю до крайнего числа сдачи материалов жюри. Это важно, так как в последний момент может вскрыться незамеченная ошибка или недочет, который невозможно будет исправить за несколько часов. Могут быть неправильно измерены данные, произведены расчеты, написана какая-то часть отчета. За 6–7 дней эти детали можно устранить.

2.2. Презентационные материалы и презентация

Важно не только сделать качественный проект, но и уметь эффективно преподнести свою работу и показать результаты своей деятельности.

Следует обратить внимание на то, что презентация и презентационные материалы (например, слайды) – это не одно и то же.

Презентация проекта, как и любого выступления, может обойтись без слайдов, но именно слайд-шоу делает презентацию яркой, привлекающей внимание к деталям, помогающей восприятию информации. Любая технология, в том числе и создание презентационных материалов, имеет свои правила, принципы, приемы.

2.2.1. Общие правила оформления слайд-шоу

Примерный порядок расположения слайдов выглядит следующим образом.

Слайд. Титульный. Информация об организации, название работы, авторская группа, наставник (руководитель), рецензент (если есть), дата.

Слайд. Вводная часть. Постановка проблемы, актуальность и новизна проекта, базовые материалы.

Слайд. Цели и задачи работы.

Слайд. Методы, применяемые в работе.

Слайд + нужное количество слайдов. Основная часть. Ход работы.

Слайд. Заключение (выводы).

Слайд. Список основных использованных источников.

Слайд. Можно использовать два вида последнего слайда. Первый вид содержит благодарности, второй вид – повторение первого слайда.

Презентацию можно создать в следующем порядке.

1. Ввод и редактирование текста.

1.1. На каждом слайде вводится только текстовая информация.

1.2. Определяется расположение текста на слайде.

1.3. Продумывается форматирование текста.

1.4. Подбор цвета текста и фона.

1.5. Проверка орфографии.

2. Продумывание расположения таблиц и графиков.

2.1. Определение читаемости информации в них.

2.2. Допускается применение слабой (по цвету) заливка ячеек.

3. Определение цвета фона.

4. Оптимизация графических объектов и расположение их в презентации.

5. Вставка анимации, звукового сопровождения.

6. Доводка презентации (неоднократный просмотр для определения временных интервалов, необходимых аудитории для просмотра каждого слайда, и времени их смены).

7. Презентация должна заканчиваться итоговым слайдом, на котором следует поместить основные выводы доклада в концентрированном виде.

Общие требования к презентации. На слайдах должны быть только тезисы, ключевые фразы и графическая информация (ри-

сунки, графики и т. п.) – они сопровождают подробное изложение мыслей докладчика, но не наоборот. Наиболее важная информация помещается в центр слайда. Информационные блоки рекомендуются располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки – слева направо. Как правило, более двух шрифтов (один для заголовков, один для текста) не используется. Текст должен читаться из самой дальней точки помещения, где происходит демонстрация.

2.2.2. Рекомендации по дизайну презентации

Законов и правил в дизайне нет. Но чтобы презентация хорошо воспринималась слушателями и не вызывала отрицательных эмоций, необходимо соблюдать правила ее оформления.

Цветовая гамма должна состоять не более чем из 2–3 цветов. Для добавления каждого нового цвета должна быть веская причина. Следует помнить, что существуют не сочетаемые комбинации цветов. Никогда не используйте такие сочетания, как «светло-зеленый текст на не-слишком-темно-зеленом фоне». Белый текст на черном фоне читается плохо (инверсия плохо читается). Избегайте применения пёстрого фона.

Внимание! С точки зрения эмоциональной привлекательности, в цветовой палитре экранных кадров не следует использовать: подавляющий и угнетающий темно-фиолетовый, холодный темно-зеленый, яркий лимонно-желтый и зелено-желтый, бледно-розовый и некоторые другие оттенки и сочетания, вызывающие негативные реакции. Графика чаще всего раскрывает концепции или идеи гораздо эффективнее текста: одна картинка может сказать больше тысячи слов (бывает и наоборот – одно слово может сказать больше тысячи картин). Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса.

В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

Что касается звукового сопровождения, то оно должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации. Необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышен всем слушателям, но не был оглушительным.

Если используется фоновая музыка, то она не должна отвлекать внимание слушателей и заглушать слова докладчика.

2.2.3. Типичные недочеты и ошибки при создании презентаций

- Отсутствие таких важных элементов презентации, как титульный слайд, введение, оглавление.
- Отсутствие логического завершения презентации, содержащего заключение, обобщения, выводы.
- Перегрузка слайдов подробной текстовой информацией (не более трех мелких фактов на слайде и не более одного важного).
- Неравномерное и нерациональное использование пространства на слайде.
- Отсутствие связи фона презентации с содержанием.
- Орфографические и стилистические ошибки.
- Неудачный выбор цветовой гаммы: использование слишком ярких и утомительных цветов, использование в дизайне более 3 цветов; использование темного фона со светлым текстом.
- Использование разных фонов на слайдах в рамках одной презентации.
 - Отсутствие полей на слайдах.
 - Использование рисунков, фотографий плохого качества и с искажениями пропорций.
 - Использование шрифтов с засечками (типа Times), затрудняющих восприятие информации.

2.3. Методика написания научной статьи

2.3.1. Структура и особенности написания статьи

Несмотря на бытующее мнение, что школьники не имеют достаточно опыта и знаний для написания научного труда, на сегодняшний момент уровень проектов, выполненных детьми, бывает настолько высок, что публикации школьников в научной среде не редкость. Для этого необходимо понимать и знать общепринятые требования, предъявляемые к научной статье.

Структура научной статьи в общем виде выглядит таким образом.

Аннотация – это первое, с чем вы столкнетесь при знакомстве с научной статьей. Обычно это выделенная специальным шрифтом характеристика всей работы, содержащая только перечень основных вопросов, изложенных в краткой форме. Она должна включать в себя: актуальность и новизну, постановку проблемы, пути решения поставленной проблемы, результаты и выводы. Ключевым моментом написания аннотации является четкость изложения мысли. Используются известные общепринятые термины; для четкости выражения мысли – устойчивые обороты, такие как «В работе рассмотрены / изучены / проанализированы / обобщены / проверены / получены / охарактеризовано / предложено / обосновано...». Следует избегать использования конкретики и лишних деталей. В вводной части обосновывается актуальность рассматриваемого вопроса и новизна работы, ставятся цель и задачи исследования.

Актуальность темы – степень ее важности в данный момент и в данной ситуации для решения данной проблемы (задачи, вопроса). Могут ли результаты работы быть применимыми для решения достаточно значимых научно-практических задач.

Новизна – это основное отличие результата вашей работы от результатов других авторов.

Заглавие. Над заглавием, очень важным элементом статьи, обычно начинают работать после формирования основного текста статьи. Оно должно отражать ее содержание.

Основная часть, как правило, включает анализ литературных источников по тематике исследования; формулировку гипотезы исследования, описание самого исследования, полученные результаты, конкретизацию полученных результатов исследования и их объяснения. При изложении основной части необходимо помнить о поставленной в статье цели и ориентироваться на нее. Каждое положение следует сверять с главным идейным стержнем. Выделение подразделов структурирует текст. Чаще всего по завершении технической части проекта группой пишется отчет о проделанной работе. Именно он может стать основным скелетом для написания научной статьи. В статью, как правило, не включают полностью весь материал, полученный в ходе проведения проекта (исключение – конкретно созданный прототип). В статьях определенным

образом оформляются таблицы и рисунки. Данные в них должны быть получены автором лично. Не допускается использование чужих материалов без упоминания первоисточника. На подраздел «материалы и методы» следует также сделать важный акцент. Если они описаны недостаточно доступно и понятно, то научный статус вашего произведения значительно падает вплоть до отказа в публикации. При этом следует отметить, что не стоит подробно описывать общепринятые известные методики. Достаточно будет лишь грамотно упомянуть первоисточник с выходными данными.

Заключительная часть – содержит краткую формулировку результатов, полученных в ходе работы, здесь подчеркивается их практическая значимость; определяются основные направления для дальнейшего исследования.

Выводы (вместо заключения) обычно пишут, если статья основа на экспериментальных данных. Выводы должны быть в виде тезисов. Сами слова «вводная часть», «основная часть» и «заключительная часть» в подзаголовках писать не рекомендуется.

Список использованной литературы – обязательная часть любой научной работы, где должны содержаться все источники, использованные в статье. Такой список помещается обычно в конце статьи, связан с конкретными местами текста при помощи так называемых ссылок. Список литературы позволяет составить представление о научных позициях автора и определить базу исследования. Все использованные литературные источники, на которые идет ссылка в статье, оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Согласно ему, ссылки на источники в статье могут оформляться тремя способами:

- 1) в круглых скобках внутри самого текста;
- 2) в виде сносок внизу страницы;
- 3) в квадратных скобках, где указывается номер из списка литературы.

Последовательность формирования списка может быть различной (в соответствии с требованиями):

- в алфавитном порядке;
- по мере появления сносок;
- по значимости документов (нормативные акты, монографии, документальные источники, статьи, другая литература);
- по хронологии издания документов и т.п.

Следует помнить, что в списке литературы приветствуются публикации за последние 5–8 лет (лишь в случае необходимости допускаются ссылки на более ранние работы). Цитирование ограничивают 15–20 источниками.

Важными элементами статьи являются **ключевые слова**, которые выделяются шрифтом для поисковых систем и классификации статей по темам. Чем больше указано ключевых слов по теме статьи, тем больше шансов нахождения ее через поисковые системы.

2.3.2. Научный стиль при написании статьи

Педагогу, столкнувшемуся с задачей написания научной статьи со школьниками, следует четко осознавать, что дети чаще всего не знакомы с научным стилем на практике. Они могли о нем слышать, но при поставленной задаче написания научного труда (отчета, статьи и т.д.) без значительного контроля и корректировки со стороны педагога на выходе можно получить продукт публицистического или повествовательного стиля, что в научном мире не приветствуется.

Для научного стиля характерно использование специальных научных терминов и определений, причем в последнее время все больше используется международная терминология (например, менеджмент, IT-рынок и др.). Также в научных работах принято конкретную лексику заменять более абстрактной (например, абстрактная лексика – это когда с данным словом в сознании не ассоциируется никакой конкретный образ: гениальность, субстанция, феномен, материя, чувство, движение, вещество и т.д., а конкретная лексика – это слова, с которыми связаны или образные представления о реально существующих материальных объектах, например, кошка, стакан, синица, или свойства и проявления материальных объектов, воспринимаемых органами чувств, например, зелёный, горячий и т.п.).

Лексический состав научного стиля характеризуется относительной однородностью и замкнутостью, и это выражается, в частности, в меньшем использовании синонимов. Объем текста в научном стиле увеличивается не столько за счет употребления различных слов, сколько за счет многократного повторения одних и тех же.

В научном стиле используется оценочность, которая применяется для пояснения мысли автора, привлечения внимания, и имеет рациональный характер. Научная речь отличается точностью и логичностью мысли, ее последовательным представлением и объективностью изложения.

Можно использовать различные вводные слова и фразы: во-первых, во-вторых, в-третьих, кроме того, наконец, вместе с тем, в то же время, следовательно, таким образом, подводя итоги, в заключение, итак, поэтому и т. д. Для логичного изложения материала в научной речи рекомендуется использовать сложные союзные предложения, вводные слова и словосочетания, причастные и деепричастные обороты, распространенные определения и др. Тексты при использовании научного стиля характеризуются отстраненностью автора, объективностью излагаемой информации. Это выражается в использовании вместо первого лица обобщенно-личных и безличных конструкций: есть основания полагать, считается, известно, предположительно, можно сказать, следует подчеркнуть, надо обратить внимание и т.п. Практически любой научный текст может содержать графическую информацию – это одна из черт научного стиля речи.

Что касается терминологии, автору следует избегать употребления слов, имеющих несколько значений. Не следует злоупотреблять иноязычными терминами. Как правило, они не являются синонимами родных слов, между ними обычно имеются смысловые оттенки.

2.4. Дорожная карта проекта

Дорожная карта проекта – это визуальное представление стратегии реализации проекта с основными этапами.

Ключевое слово здесь – «визуальное», т.е. дорожная карта – это не план, не толстая книга с планом управления проектом, а именно визуализация. В визуальную дорожную карту могут быть включены не только этапы проекта, но и основные риски, ответственные участники проекта, какие-то важные для реализации моменты.

Дорожная карта – это не подробное техническое задание. Она, скорее всего, выполняет роль памятки для целевой аудитории. В первую очередь она призвана расставлять приоритеты и указывать

цели, которые группа разработчиков проекта планирует достичь в определенные сроки.

Цели разработки дорожной карты проекта:

- В формате визуальной картинки, например, таблицы, отобразить все важные для проекта вещи, чтобы при одном взгляде на нее становилось понятно – что, зачем, в какой последовательности, и кто делает.

- Получить инструменты для дальнейшей работы и для коммуникации проектной группы.

Дорожная карта показывает и объясняет шаги реализации и ключевые моменты на картинке, это намного проще и легче для восприятия, чем читать тома документации или рассматривать планы и графики проекта на несколько страниц. При работе с дорожной картой проекта легко видеть и показывать прогресс проекта, как самим участникам, так и всем заинтересованным лицам. Для того чтобы дорожная карта хорошо выполняла свой функционал, при ее составлении следует соблюдать ряд правил:

- дизайн карты должен быть логичным и понятным;
- дорожная карта должна вызывать и удерживать интерес и быть простой для восприятия;
- образ конечного результата должен быть наглядно показан;
- в дорожной карте должны быть учтены шаги, которые необходимо предпринять;
- указаны инструменты, которые необходимо использовать для достижения конечного результата.

Дорожная карта должна содержать следующие разделы:

- этап;
- что;
- зачем;
- кто;
- как и где;
- когда (сроки);
- ресурсы;
- риски;
- продукт этапа;
- ОС.

Конечно, не все эти аспекты указываются в каждой дорожной карте. Что именно будет представлено в конкретной дорожной карте, зависит от разработчиков и заказчиков проекта (где разработчики – это команда школьников, а заказчик – или наставник проекта или реальный заказчик разработки).

Дорожную карту удобно делать в виде таблицы, которая заполняется по мере продвижения работы над проектом.

В качестве примера дорожной карты рассмотрим проект по созданию и исследованию микробно-топливного элемента, представленный в табл. 2.1. Количество участников проекта – три. Сроки выполнения проекта – четыре месяца.

В соответствии с дорожной картой был выполнен проект, по результатам которого была написана научная статья, с которой можно ознакомиться в разделе 2.5.

Таблица 2.1

Этап	Надо сделать (задачи этапа)	Срок	Кто	Как сделать (ресурсы)	Сделано и дата	
					да	нет
Обзор литературы	Интернет источники	25.05	Иванов	Сайты научных статей	да	25.05
	Литература	25.05 перенос срока на 27.05	Петров	Спросить у наставника	нет да	25.05 27.05
	Спросить у наставника о литературе	25.05	Сидоров, Петров	да	25.05	Спросить у наставника о литературе
Определить цели, задачи и планируемый результат (продукт проекта)	Определить сроки создания прототипа	30.05	Все участники	Спросить у наставника	да	30.05
	Определить сроки исследования прототипа	30.05	Все участники	Спросить у наставника	да	30.05

Продолжение табл. 2.1

Этап	Надо сделать (задачи этапа)	Срок	Кто	Как сделать (ресурсы)	Сделано и дата	
Составить чертеж (тз) прототипа	Ознакомиться со стандартами технического и ученического чертежа	10.06	Иванов, Петров	Справочники по конструированию.	да	10.06
Подготовить детали для создания прототипа	Проанализировать наличие деталей в магазинах. Закупить всё необходимое	20.06	Сидоров, Иванов	Интернет, магазины	да	20.06
На этой стадии проекта что-то пошло не так (что именно). Дальше – пути решения и новые этапы и задачи						
Собрать прототип	Сбор конструкции. Проверка функционирования установки	01.07	Все участники	Закупка деталей, НИЯУ МИФИ, кафедрa физики лицея	да	01.07
Провести эксперимент	Подготовить датчики и приборы для снятия показаний. Построить графики и таблицы зависимостей физических величин	30.07 Перенос сроков 15.07	Все участники	Взять на каф. физики лицея или НИЯУ МИФИ	нет да	30.07 15.07
Подготовить сопроводительную документацию: Отчет о проделанной работе; Научную статью;	Посмотреть примеры написания отчетов и научных статей. Собрать все графики, таблицы, материалы для анализа и систематизации. Написать отчет. Написать статью. публикации.	30.08 30.08	Все участники		да	30.08

Этап	Надо сделать (задачи этапа)	Срок	Кто	Как сделать (ресурсы)	Сделано и дата	
					да	30.08
Оформление дневника исследования	Найти журнал для публикации. Связаться с журналом для возможности публикации статьи.	30.08 30.08	Все участники		да	30.08
Предзащита проекта	Подготовить презентацию; Подготовить текст выступления; Подготовить прототип для возможности демонстрации работы. Проанализировать и учесть недочеты. Исправить перед защитой	13.09	Все участники	Справочники по конструированию.	да	13.09
Защита проекта	Подготовить презентацию; Подготовить текст выступления; Подготовить прототип для возможности демонстрации работы	17.09	Все участники		да	17.09

2.5. Пример написания научной статьи

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШУНГИТА ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МИКРОБНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Фамилия И.О., Фамилия И.О., Фамилия И.О.

1. ВУЗ, г. Москва

2. ВУЗ г. Обнинск Калужской области

3. ГБУ №, г. Москва

Аннотация. Статья посвящена одному из направлений альтернативной энергетики – созданию и использованию микробного топливного элемента (МТЭ). Для анаэробной утилизации органических отходов был сконструирован МТЭ, в котором в качестве анода использована пластина макропористого кремния, легированного сурьмой. Катодом служила пластина шунгита – природного камня, содержащего фуллерены. Исследована возможность функционирования и эффективной работы данной системы.

Ключевые слова. Микробный топливный элемент, шунгит, биоанод, биокатод, макропористый кремний. Микробный топливный элемент (МТЭ) является экологически чистым альтернативным источником электрической энергии, в котором в качестве биокатализаторов используются микроорганизмы [3]. Несмотря на то, что МТЭ сильно проигрывает современным источникам энергии, которые используются каждый день и способны вырабатывать большое количество электроэнергии, уникальной чертой данной установки является способность генерировать электроэнергию из органических отходов. Так, внедряя микробный топливный элемент в различные сферы жизни людей, можно будет перерабатывать токсичные отходы, которые загрязняют окружающую среду, в электроэнергию.

В МТЭ окисление органического субстрата производят электрогенные микроорганизмы, которые впоследствии способны перенести электроны на анод. Далее электроны по электрической цепи попадают на катод и соединяются с протонами и электрохимическими активированным катализатором [4].

Из литературных данных известно, что максимальная теоретически достижимая разность потенциалов между анодом и катодом составляет около 1,1 В [7]. На практике, на исследуемых лабораторных моделях МТЭ [8] было достигнуто напряжение 0,7–0,8 В [1].

Это демонстрирует близкую к линейной зависимость электрической мощности от объема анодной камеры и площади токособирающей поверхности анода. В лице 1511 производятся исследования МТЭ на пробе из реки Чертановка г. Москва. Были проведены испытания двухкамерного МТЭ. Сконструирована установка на основе высокотехнологичных материалов для проверки их эффективности. Конструкция МТЭ состояла из двух взаимосвязанных камер,

разделенных ионообменной системой. В качестве корпуса использовали контейнер (15×2,5×3 см), состоящий из семи ячеек (одна ячейка не использовалась), для возможности сборки нескольких МТЭ одновременно. Рабочий объем анодного отделения был равен объему катодного и составлял 15,75 см³. Камеры содержат электроды: анод выполнен из пластинки макропористого кремния, легированного сурьмой 1×1 см, которая изготовлена для эксперимента в НИЯУ МИФИ. Получение электродов из макропористого кремния осуществляли методом электрохимического травления. В качестве исходного материала использовали пластины монокристаллического кремния марки 76 КЭС. Травление производили в растворе плавиковой кислоты и воды при значениях тока 120 мА/см². Источник тока – АКТАКОМ АТН–2232. Для повышения электропроводности использовали диффузионное легирование образцов сурьмой.

В качестве катода использовали пластину шунгита 2×3×0,2 см. В качестве ионообменной системы использовали полимерную многополярную гетерогенную ионоселективную мембрану марки МК-40, армированную капроновой тканью (производитель ООО ОХК «Щекиноазот»). Мембрану клеивали в предварительно заготовленные отверстия в анодной и катодной камерах с помощью клеевых стержней.

Катодную камеру заполняли предварительно подготовленным раствором 0,8 % хлорида натрия. Анодную камеру заполняли грязью (илом) из реки Чертановки. В качестве медиатора в анодной камере использовали метиленовый синий в количестве 0,05 г. Над жидкостью (ил) анодной камеры помещали поплавков из эструдированного пенополистерола для предотвращения попадания кислорода в камеру. Электрод погружали полностью в жидкость. В катодную камеру погружали пластину шунгита на 50 %. Крышку анодной камеры закрывали. Катодная камера – со свободным доступом воздуха. Развитая поверхность макропористого кремния служит адгезионной основой для микробной флоры, входящей в состав речного ила. Конструкция МТЭ разработана на основе литературных данных [Zhigula E.A. Petukhov V.I. 2013]. Провода электродных частей: (анод и катод) установки имеют выход сверху конструкции. Измерения показаний производили с помощью мультиметра MASTECH MY-65. Показания снимали при постановке

нагрузки в виде резистора 10 кОм на электрогенную цепь. Особый интерес в конструкции МТЭ представляет использование в качестве анода и катода высокотехнологичных материалов – макропористого кремния и шунгита (рис. 1.2.1.).

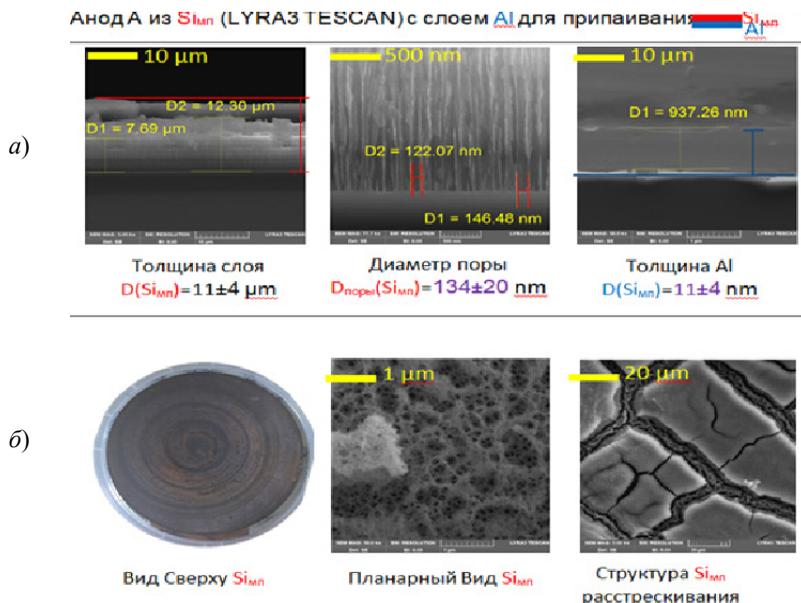


Рис. 1.2.1. Фото Анода (а) его поверхности из макропористого кремния, легированного сурьмой Si_{imp}. До загрузки ила и катода (б) из шунгита С60 и др.

Интерес к использованию кремния обусловлен его высокой химической стойкостью, технологичностью, возможностью получать пористые структуры с развитой поверхностью, управлять электропроводностью объема и гидрофильностью поверхности таких структур, а также возможностью использовать базовые технологии микроэлектроники [6]. Эксперимент продолжался в течение девяти суток. Результаты представлены ниже на графиках а) и б) (рис. 1.2.4).

Перед использованием пластины кремния в качестве электрода на микроскопе OLIMPUS BX51M провели ее микроскопическое исследование (рис. 1.2.2).

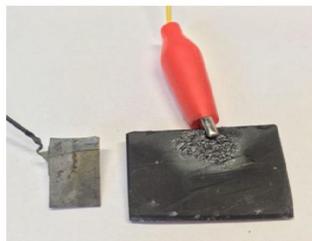


Рис. 1.2.2. Участок пластины макропористого кремния, легированного сурьмой с зазорами размеров пор

В качестве катода использовали пластинку шунгита (2×3×0,2 см), природного камня, в состав которого входят фуллерены [5]. Он выбран как экспериментальный материал, обладающий низкой стоимостью (рис. 1.2.3).

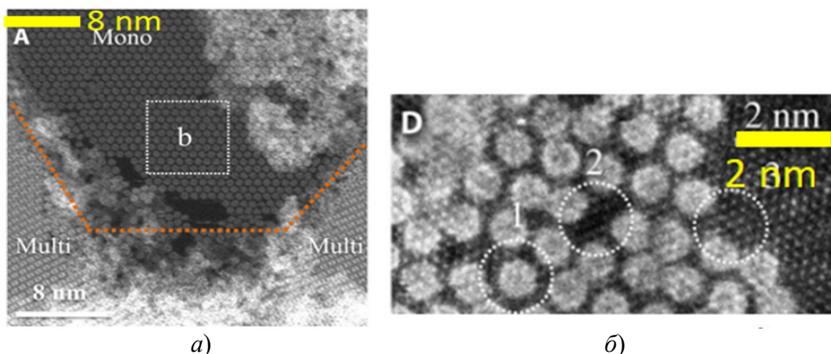


Рис. 1.2.3. Пластика шунгита: *а*) поверхность моно- и мульти-слоев фуллеренов; *б*) вид монослоя молекул фуллерена. Диаметр фуллерена DVандерВаальс (C60) ≈ 1.1 nm. Расстояние между центрами двух фуллеренов в монослой D (C60) ≈ 1.1 nm [Mirzayev, R., Mustonen, K., 2017]

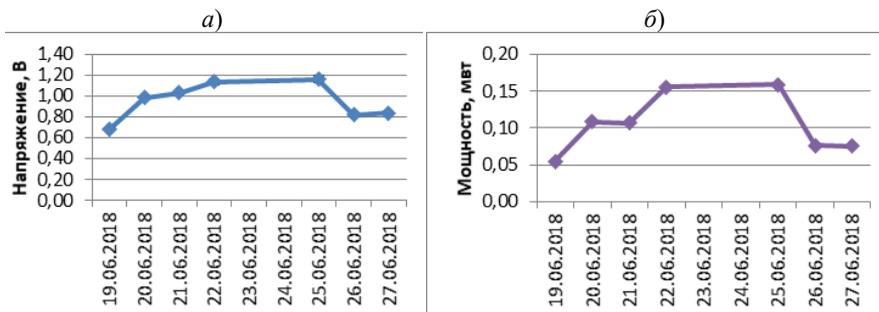


Рис. 1.2.4. Динамика напряжения (*а*), В (с нагрузкой резистором 10 кОм) и мощности (*б*), мВт системы № 4

Начиная с первых суток, наблюдалась тенденция увеличения показателя напряжения в системе, и к семи суткам был зафиксирован максимум – 1,16 В. Далее напряжение упало более чем на 30 % от максимального значения.

Максимальное значение мощности было зафиксировано с 4 по 7-е сутки эксперимента, составив 0,16 мВт. К 8-м суткам мощность резко упала и в течение 2-х дней тенденция падения сохранялась.

Заключение. Конструкция МТЭ с использованием в качестве электродов пористого кремния и шунгита не уступает по эффективности аналогам, встречающимся в научной литературе [9]. В ходе эксперимента была достигнута величина напряжения, равная 1,16 В, что соответствует максимальному теоретически достижимому значению. Подводя итог, можно сказать, что область разработки микробных топливных элементов является активно развивающейся. Создание новых лабораторных образцов с экспериментальными материалами электродов являются перспективной областью исследований.

Список использованной литературы

1. Logan, Bruce E. Microbial fuel cells / Bruce E. Logan // New Jersey, USA.: John Wiley & Sons, Inc. – 2008.

2. Mirzayev R., Mustonen K., Monazam M.R.A., Mittelberger A. Pennycook, T.J., Mangler C., Susi T., Kotakoski J. & Meyer J.C. Buckyball sandwiches / R. Mirzayev, K. Mustonen, M.R.A. Monazam, A. Mittelberger, T.J. Pennycook, C. Mangler, T. Susi, J. Kotakoski, J.C. Meyer // Science Advances. – 2017. Vol. 3. No. 6. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://advances.sciencemag.org/content/advances/3/6/e1700176.full.pdf>

3. Алфёров С.В., Алфёров В.А., Минайчева П.Р., Арляпов В.А., Асулян Л.Д., Понаморёва О.Н., Решетиллов А.Н. Биоанод для микробного топливного элемента на основе бактерий *Glucanobacter oхudans*, иммобилизованных в полимерную матрицу / С.В. Алфёров, В.А. Алфёров и др. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2014. – Т. 50. – № 6. – С. 570–577.

4. Букач О.В., Мякинкова Л.Л. Микробные топливные элементы: состояние исследований и практическое применение / О.В. Букач, Л.Л. Мякинкова // Инноватика и экспертиза. – 2014. – Выпуск 2. - № 3. – С. 51–59.

5. Горохова М.Н., Лебедев К.С., Платонов В.В. Особенности химического состава шунгита Карельского Заонежья / М.Н. Горохова, К.С. Лебе-

дев, В.В. Платонов // Известия ТулГУ. Естественные науки. – 2014. – Вып. 1 – Ч. 2 – С. 236–240.

6. Гринберг В., Скундин А., Нижниковский Е. Современное состояние и тенденции развития микротопливных элементов / В. Гринберг, А. Скундин, Е. Нижниковский // Современная электроника. 2012. – № 1. – С. 10–15.

7. Калюжный, С.В. Микробные топливные элементы /С.В. Калюжный, В.В. Федорович // Химия и жизнь. –2007. – No5. – С. 36–39.

8. Самков А. А., Волченко Н.Н., Худокормов А.А., Калашников А.А., Веселовская М.В., Анаэробная биodeградация органических соединений в микробных топливных элементах / А.А. Самков, Н.Н. Волченко, А.А. Худокормов, А.А. Калашников, М.В. Велесловская // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 101(07) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/anaerobnaya-biodegradatsiya-organicheskikh-soedineniy-v-mikrobnnyh-toplivnyh-elementah> , свободный.

9. Шеуджен Т.М., Волченко Н.Н., Самков А.А. Исследование возможности функционирования микробных топливных элементов новой конструкции / Т.М. Шеуджен, Н.Н. Волченко, А.А. Самков. // Проблемы науки. – 2017. – № 2(15) – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://scienceproblems.ru/images/PDF/2017/15/issledovanie-vozmozhnosti-funktsionirovaniya.pdf> , свободный.

Вопросы для обсуждения

1. Какие правила проектной (научной) деятельности необходимо знать перед тем, как приступить к реализации проекта?

2. В чем заключаются плюсы и минусы индивидуальной работы по проекту?

3. Что такое дорожная карта проекта и по каким правилам она строится?

4. Опишите общие правила оформления презентации для представления результатов проектной деятельности.

5. Что такое научный стиль и какие требования к нему предъявляются?

6. Опишите структуру научной статьи.

3. РОЛИ И КОМПЕТЕНЦИИ НАСТАВНИКА

Разные источники дают всевозможные аналоги термина «наставник» – это учитель, руководитель, преподаватель, воспитатель, инструктор, а также вождь, гуру, мэтр, назидатель, нравоучитель, пастырь и др.

Учителя или воспитателя долгое время считали наставниками. Однако никто из них не выполняет полностью функции наставника: учитель, передавая знания, не всегда передает опыт, а воспитатель, создавая среду и погружая в социальный опыт, не включает в них опыт личный.

В слове «наставник» – приставка «на» и глагол «ставить», т. е. наставить (к примеру) на путь, по которому дальше ученик пойдет сам. Универсальными свойствами наставника во всех сферах признаются его высокая квалификация, опыт, многогранность охвата информации, событий или жизненного пространства.

Наставник проектной деятельности школьников – человек, который передает личный опыт и знания через постоянное тесное и целенаправленное взаимодействие.

В зависимости от мотивации, знаний и умений ученика, от сложности поставленных задач и от наличия собственных компетенций, наставник выбирает свой **стиль взаимодействия**.

Инструктаж. Наставник дает четкие пошаговые указания ученику или предлагает ему копировать свои собственные действия. При этом он не объясняет, почему необходимо сделать именно так – у наставника есть готовый «правильный» ответ. Этот стиль хорошо подходит на первых этапах работы над проектом, особенно, если проект сложный или ученик вообще впервые выполняет проектную работу. Использование этого стиля приводит к тому, что ученик научается шагам – делай раз, делай два. Но в других ситуациях, когда нужно будет решить иные, более сложные задачи, ученик может не справиться, потому что инструкция, данная на другой случай, не будет работать.

Объяснение. Наставник объясняет, как правильно выполнить ту или иную работу, и подробно объясняет каждый шаг, дает обоснование своим действиям. Он показывает – какой алгоритм работы будет верным и объясняет почему так. Осознанность и обоснован-

ность действий позволят ученику увидеть причинно-следственные связи.

Развитие. Наставник задает учащемуся ряд развивающих вопросов и ждет на них ответов, показывающих – что, как, зачем учащийся собирается делать. И в этом случае учащийся сам предлагает ответы на вопросы, и тогда его решение становится осознанным.

В школьной проектной деятельности, которая является предтечей сложных взрослых проектов, где надо решать реальные задачи со многими неизвестными, стилистика наставника, направленная на развитие с элементами объяснения, представляется наиболее эффективной.

В табл. 3.1 показана разница в сопровождении обучения в традиционном подходе со стороны учителя и со стороны наставника.

Таблица 3.1

Учитель	Наставник
Преподаватель знает содержание курса и «правильные ответы»	Преподаватель не знает содержания
Задача обучения – передать знания	Задача обучения – развить необходимые способности для проектной деятельности за счет совместного движения по незнакомому маршруту
Преподаватель создает план урока на основании логики и ведет по этому плану учеников	Преподаватель создает атмосферу вхождения в ситуацию неопределенности, где у него нет готового решения
Хороший преподаватель не просто пересказывает содержание, а старается вовлечь учеников и наводящими вопросами подталкивает их к правильному ответу	Преподаватель не подталкивает к правильному ответу, а управляет коммуникациями группы

3.1. Основные способы наставничества

Выделяют четыре способа наставничества:

1. Наставник-ментор. Воспринимается как руководитель, учитель, а часто и надзиратель. Ментор – это возможный источник ценных связей, он помогает с проблемами, которые возникают у учеников. Его задача состоит в точной передаче опыта и знаний без учета возможностей ученика.

2. Наставник-тьютор. Главная задача тьютора – сопровождение. Тьюторы не учат, а оказывают психологическую поддержку. Эта роль близка к роли опекуна, так как он опекает ученика и помогает соотнести теоретические знания с практикой и поддерживает интерес ребенка к развитию и обучению. Он помогает ребенку выстроить собственную образовательную программу, исходя из его личных целей.

3. Наставник-коуч. Коуч также относится к сопровождающей деятельности и по своей стилистике ближе всего к тренеру. Коуч нацелен на партнерские отношения и вдохновляет учеников на собственные решения поставленных задач. Коуч не осуществляет поиск цели и интересов обучения ребенка, а развивает сильные стороны ученика, ищет более эффективные способы достижения цели. Поэтому эффективный коуч вполне может считаться «тренером успеха».

4. Наставник-фасилитатор. Наставник, раскрывающий потенциал, формирующий ситуацию успеха и вдохновляющий молодых людей. Он управляет группой и помогает в создании новых оригинальных решений и идей.

Все способы наставничества предполагают модель «Наставник–наставляемый», но разница между результатами их взаимодействия достаточно сильна (табл. 3.2).

В течение всего времени, отведенного на работу в проекте, способы наставничества могут меняться, так как каждый способ может оказаться уместным в определенной ситуации.

Во всех случаях наставник и ученик осуществляют интеллектуальную работу, нацеленную на создание единой информационной среды для наиболее полной передачи опыта и достижения максимальных результатов. На наш взгляд, самыми подходящими для взаимодействия с проектной работой учащихся являются стили

коуча и фасилитатора. Но хотелось бы обратить внимание, что мероприятия, которые проводит фасилитатор и коуч основаны на совершенно разных типах взаимоотношений с командой.

Таблица 3.2

Способ наставничества	Результат взаимодействия
Ментор	Закладывает должное
Тьютор	Пытается перевести теоретические знания в практическое русло
Коуч и фасилитатор	Предлагают на основании своих знаний и опыта построить личное для ученика креативное или познавательное пространство

Цель фасилитатора – оказать группе максимальную поддержку в организации групповой работы и выстраивании диалога, а также помочь ей в принятии сложных или неоднозначных решений.

Роль фасилитатора бывает просто незаменимой в разрешении конфликтных ситуаций, когда между сторонами требуется не просто возобновить диалог, но и сделать его взаимовыгодным. Тогда и результаты конфликта становятся полезными для всей команды.

Фасилитатор, подобно консультанту, должен быть отдалён от проблем, чтобы не отвлекаться и направить свои усилия на организацию процесса.

Цель коуча заключается в том, чтобы обучить команду самостоятельному ведению внутренних коммуникаций. Он может моделировать ситуации, представляя их в разном свете, после чего обучает команду выходу из сложных ситуаций, достижению максимальных результатов.

Работа наставника-коуча направлена на усовершенствование навыков отдельных членов ученической команды, установление определённого уровня сплоченности всего коллектива и повышение общей эффективности. Кроме того, наставник-коуч способен помочь учащемуся прийти к пониманию проблемы своими собственными или совместными усилиями.

В разных ситуациях, для разных задач и команд наставник может применять разные стили взаимодействия с группой для достижения максимальной эффективности деятельности. Но это возможно, если собственный стилистический репертуар наставника достаточно широк.

3.2. Техники фасилитации при работе с командой

Хотелось бы более подробно остановиться на таком способе наставничества, как фасилитация, который является эффективным инструментом работы с группой. На наш взгляд, владение этой технологией необходимо современному наставнику, работающему с учащимися.

Довольно часто школьные проекты бывают групповыми, и сегодня уже не редки случаи, когда один большой проект создают несколько групп школьников.

Фасилитация (от англ. facilitate помогать, направлять, облегчать) – одновременно процесс, набор инструментов и группа навыков, позволяющих эффективно организовать групповое обсуждение.

Цель фасилитации – нахождение верного метода, который позволит группе работать созидательно и результативно. Иными словами, это специальные действия, направленные на организацию групповой работы.

Групповая фасилитация – процесс, в рамках которого наставник группы занимает нейтральную позицию и не берет на себя принятие решения, а лишь помогает участникам идентифицировать проблемы и принять решение с помощью конструктивного обсуждения. Здесь как раз наставник и оказывается фасилитатором. Для учителя, работающего в поурочной системе, роль наставника-фасилитатора может оказаться не совсем привычной, но, освоив ее, он еще больше сможет расширить список своих компетенций в качестве наставника.

Часто бывает так, что сама личность наставника-фасилитатора – это уже инструмент влияния. Это тренер, который обучен технологиям эффективной коммуникации. Предлагаем рассмотреть умения наставника-фасилитатора, которыми он должен обладать:

- работать с разными группами;

- направлять дискуссию в нужное русло, структурируя ее;
- создавать условия для выхода из зоны комфорта для себя и участников группы;
- разбираться во всех форматах встреч и бесед;
- сочетать разные инструменты и техники в процессе работы с группой;
- быстро реагировать на изменение обстановки, и эффективно преодолевать затруднения участников;
- видеть и предлагать к отбору удачные решения группы;
- быть открытым и доброжелательным, уметь мотивировать членов группы на их личностные изменения;
- противостоять стрессу.

Наставник-фасилитатор создает такую атмосферу обсуждения, которая позволяет участникам группы полностью сфокусироваться на содержании дискуссии. Отказываясь от собственного оценочного суждения, не оказывая давления, не форсируя событий, он действует только в интересах группы.

Он поддерживает конструктивный диалог и уделяет равное внимание всем участникам обсуждения для принятия группой лучшего из предлагаемых решений.

Проведение фасилитации подразумевает использование пяти принципов, которые исходят из поставленных целей и задач:

- исследование процесса, а не демонстрация собственного всеведения;
- открытость и искренность в общении;
- все участники процесса обсуждения равны;
- мнение каждого участника важно;
- все люди умны и могут эффективно решать задачи.

Инструментов фасилитации много, рассмотрим несколько базовых техник.

- Поиск будущего. Метод используется, когда разным участникам обсуждения необходима общая основа для сотрудничества и создание будущего работы всей команды.
- Выход за рамки. Метод используется для разработки оригинальных способов взаимодействия, преодоления барьеров комму-

никаций, усовершенствования процессов и способности достигать результатов, необходимых группе.

- Мозговой штурм. Метод применяется, когда необходимо суммировать имеющуюся информацию и найти новые, свежие идеи.

- Поляризация мнений. Метод применяется, когда необходимо уменьшить негативное отношение к обсуждаемой теме. Во время проведения метода определяется самый пессимистичный и самый оптимистичный прогноз развития ситуации.

- Открытое пространство. Метод используется, когда большой группе необходимо ответить на много частных вопросов или найти решения проблем в рамках одной темы.

Шаги техники открытого пространства вытекают один из другого последовательно.

- Формулировка ключевых вопросов: Что мы хотим? Как улучшить существующее положение дел? Как получить то, что нам надо?

- Формулировка настоящего. Что мы имеем прямо сейчас?

- Генерация идей. Идеи разбиваются по группам. Каждой группе присваивается название.

- Оценка идей. Конструктивность, эффективность, результативность идеи.

- План действий по внедрению решения. Вырабатывается дорожная карта исполнения решения.

Успешная фасилитация – это совместная качественная работа как участников, обсуждающих по-настоящему важные для них вопросы, так и фасилитатора, принимающего темп и уровень, на котором находится группа, и использующего тщательно подобранные инструменты. Именно это позволяет получить максимальный результат. Еще один стиль управления групповым обсуждением – модерация.

Использование техник фасилитации или модерации в ходе группового обсуждения обоснованно в зависимости от конкретных задач. Фасилитация и модерации имеют ряд схожих черт, но мы кратко остановимся на различиях (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Фасилитация	Модерация
Гибкая технология	Более жесткая технология
Формат – беседа, в ходе которой участники не ограничены одной темой. В процессе может применяться множество техник и инструментов, в том числе рисунки. Подходит для решения конфликтных ситуаций, при принятии сложных решений и внедрении новых идей	Формат – беседа, в ходе которой нет возможности отвлечься на другую тему. Подходит для обсуждения проблемы

Успешная фасилитация – это совместная работа всех участников команды при обсуждении важных вопросов, в которой наставник–фасилитатор синхронизирует темп работы группы и уровень, на котором она находится, при этом используя тщательно подобранные инструменты для получения максимального результата.

3.3. Понятие «Цель проекта»

Цель – это конкретные конечные желаемые состояния или искомые результаты деятельности. И когда конечный результат максимально соответствует цели, можно говорить о результативности и эффективности деятельности.

Наставнику проекта важно просто и понятно донести технологии постановки цели до учащихся и мотивировать их на ее достижение. Предлагаем взять за основу постановки целей, ставшую уже классической, технику SMART.

SMART – это аббревиатура, образованная первыми буквами английских слов, в переводе означающая «умный».

Качества хорошей цели:

- конкретная (specific);
- измеримая (measurable);
- достижимая (attainable);
- значимая (relevant);
- определена во времени (time-bounded).

Если цель не реалистична, это может не внушить надежду, а если цель не связана с вызовом, то это может сильно снизить мотивацию. Очень важно сформулировать позитивную цель.

Дополнительные качества хорошей цели:

- позитивная;
- понятная;
- уместная;
- этичная;
- обоснованная;
- формулируемая;
- представляющая определенный вызов.

Чем более конкретным и проработанным будет образ результата выполнения поставленных задач, тем конкретнее будет цель. Например, вместо цели – *«чтобы мы опередили другие школы в проектной деятельности»*, можно поставить более конкретную цель – *«в течение текущего учебного года привлечь к проектной деятельности еще пять наставников и больше учащихся среднего звена»*. Но даже последнюю, вполне конкретную цель можно сделать еще более конкретной – *«к концу учебного года привлечь к проектной деятельности дополнительно пять наставников (по направлениям – биология и физика) и сорок учащихся (из 7-х и 8-х классов)»*.

Не достаточно конкретно сформулировать цель, важно задать количественные характеристики, которые будут описывать конечный результат. Количественно можно измерить любой результат (то, что нельзя измерить – нельзя сделать). При этом измеримость цели предполагает наличие критериев, позволяющих определить не только сам факт достижения цели, но и степень ее выраженности.

Цель должна быть конкретной, теоретически измеримой, а также важно определить необходимые для ее выполнения ресурсы, (время, оборудование, знания, навыки, помещение и т.д.)

При постановке целей проекта важным является умение наставника оценить возможности, потенциал и индивидуальные особенности каждого ученика. Важно, чтобы цель имела значение для ученика, и он смог бы достичь ее даже при довольно напряженном ритме работы.

Значимость – еще один элемент постановки цели. Ученика мотивирует четкое понимание смысла работы – почему он делает именно это. Важно также спрогнозировать последствия ожидаемого результата, причем не только положительные, но и возможные потери.

Например, команда учащихся вместе с наставником ставят себе цель – не только принять участие в престижном конкурсе проектов, но и выйти в финал, и даже – почему нет – победить. Наставник «на входе» должен четко понимать сам и донести до учеников, что работа над проектом, отвечающим таким целям, потребует большого количества ресурсов (времени, как минимум).

Хотим привести некоторые результаты интересного исследования. В 1996 году Эдвин Локк из Мэрилендского университета представил результаты своего тридцатилетнего исследования, посвященного связи постановки цели с выполнением задач*.

В этом исследовании приняли участие более 40000 человек – от детей до ученых. Исследования проводились в восьми странах и охватывали временные промежутки от одной минуты до 24 лет. Вот некоторые результаты данного исследования.

1. Чем труднее поставленная цель, тем значительнее чувство достигнутого.

2. Чем конкретнее цель, тем точнее регулируется деятельность.

3. Цели, которые одновременно и конкретны, и трудны, обуславливают наилучшую деятельность, направленную на их достижение.

4. Согласие с целями наиболее значимо, когда человек убежден, что:

цель важна;

цель достижима (или, по крайней мере, к ней можно приблизиться).

5. Постановка цели приносит наибольшую пользу, когда присутствует обратная связь, указывающая на продвижение к цели.

6. Постановка цели опосредует воздействие опыта предыдущих действий на последующие.

7. Цели стимулируют планирование.

*Морозова Г.Б. *Психологическое сопровождение организации и персонала.* – СПб: Речь, 2006.

Люди испытывают больше трудностей при достижении целей, если:

- у них нет опыта или тренировки;
- они находятся под чрезмерным давлением, принуждающим действовать;
- на них сильно давление времени;
- цели оказывают влияние на личность;
- цели служат стандартом для чувства удовлетворенности собой.

Предлагаем на примере рассмотреть эффективные формулировки хорошей цели:

Цель конкретно и позитивно сформулирована.

Не верно: «Сделайте не очень большую аннотацию».

Верно: «Напишите текст аннотации на одну страницу формата А4, используя шрифт 14, с междустрочным интервалом 1.5».

Негативно сформулированная цель с частицей «не» указывает на то, чего нужно избежать, а не на то, чего нужно достичь.

Наше подсознание не воспринимает частицу «не», а слышит команду «напиши очень большой». И поэтому, формулируя цель по принципу «не делай так», наставник рискует получить прямо противоположный результат.

Измеримая. Цель должна быть выражена в штуках, в листах, в процентах и т. д. «На одну страницу формата А4, шрифтом 14 и междустрочным интервалом 1.5.» – это пример верно сформулированных критериев.

Не верно: «Пришлите мне хоть какой-то результат своей месячной работы».

Верно: «Принесите готовые выводы анализа литературы в следующую среду в 16.00 в кабинет 218».

Достижимая. В первую очередь сам наставник должен быть уверен, что цель достижима. Цель должна быть не слишком простой, иначе, как мы упоминали выше, для учащихся она будет недостаточно мотивационная. Но и слишком сложная цель тоже может оказать демотивирующее влияние на учеников. Лучше всего, если цель будет трудной, но выполнимой. И ставить ее стоит чуть

выше предела возможностей ученика, постепенно повышая сложность задач.

Цель, соотносимая с конкретным сроком.

Не верно: «*Отправь тезисы своего проекта на конкурс в начале зимы*».

Верно: «*Отправь заявку на конкурс к 10 декабря*».

Значимая. Цель должна мотивировать учащегося. Наставнику нужно помочь сформулировать цель так, чтобы она стала собственной для ученика.

Пример: история из фильма «Формула любви».

Сломалась карета, которой требовался незначительный ремонт. Молодому барину понравилась девушка, ехавшая в карете, и он захотел задержать ее у себя в имении. Он спрашивает у кузнеца, за какое время тот сможет починить карету.

– За день сможешь?

– Смогу!

– А за два?

– Смогу!

– А за неделю?

Тут кузнец задумывается и отвечает:

– Ну, Вы, барин и задачки задаете...ну смогу и за неделю!

И дальше – к кузнецу кто-то подходит и спрашивает, сколько времени в имении пробудут гости. Кузнец отвечает:

– Здесь от меня все зависит! И ломает карету совсем. Цель барина стала значимой для кузнеца – теперь от него, кузнеца, все зависит. Кузнецу не стоило труда починить карету быстро, а вот задача «починить карету», чтобы задержать гостей как можно дольше – стала очень даже интересной – не каждый день счастье барина от кузнеца зависит!

3.4. Обратная связь, как инструмент эффективного наставничества

Одним из важнейших навыков наставника является умение предоставлять эффективную обратную связь – как представление полной картины действий учащегося в конкретной ситуации. Наставник может критиковать действия ученика, снижая тем са-

мым его мотивацию к работе, а может воспользоваться правилами предоставления обратной связи, позволяющими не только мотивировать на дальнейшую работу, но и ведущими к максимальной самостоятельности ученика в решении задач.

Неправильно: *«Не работает мотор? Так это потому, что ты не так подсоединил провода! Кто же так делает!»*

Из этой информации ученик выяснит, что он неверно подсоединил провода. И это не обратная связь, так как эта информация никак не повлияет на его развитие.

Обратная связь – это методика бесконфликтной критики, направленная на то, чтобы учащийся сам захотел изменять свое поведение.

Выделяют три этапа обратной связи:

- описание ситуации, о которой предоставляется обратная связь;
- описание своего отношения к этой ситуации и ее последствий;
- пожелания по поводу дальнейших результатов действий собеседника в аналогичных ситуациях, способы повышения эффективности работы.

Правильно: *«Не работает мотор?»*.

1. *Давай разбираться. Расскажи, как подключал провода.*

2. *Значит, ты подключал в такой последовательности, жаль, что ты не учел (такие то) моменты.*

3. *Давай договоримся, что в следующий раз, прежде, чем подключать, ты внимательно прочтешь мои рекомендации.*

Самое интересное, что зачастую уже на первом этапе учащийся, рассказывающий о ходе своей работы, самостоятельно находит свою ошибку.

Принципы обратной связи.

1. Сбалансированность и позитивная направленность. Ученик должен почувствовать, что обратная связь помогает ему учиться и развиваться. Излишне критичная может демотивировать, но и слишком позитивная может быть воспринята как опека (например, когда мамочки хвалят все, что делает их малыш), что тоже не располагает к развитию.

Обратная связь должна сочетать в себе описание положительных моментов и «точек роста» для ученика. Сбалансированность

обратной связи состоит в том, чтобы сделать ее приемлемой для ученика, вдохновить его на профессиональный и личностный рост.

2. Конкретность. Обратная связь – это не дискуссия о том, сказал или не сказал ученик что-либо, сделал или не сделал. Наставник всегда должен обращаться к конкретному факту или действию. Стоит избегать обобщающих фраз типа «ты всегда...», «ты опять...» и других.

Обратная связь касается того, что было сделано и сказано, и как, но не почему. Догадки о чьих-то мотивах привносят атмосферу недоверия и враждебности в беседу.

3. Направленность на поведение, безоценочность. Предоставляя обратную связь, следует концентрировать внимание на поведении ученика, а не на его личности. Наставнику следует говорить о действиях ученика, а не о том, что наставник думает о самом ученике.

Неправильно: *«Ты болтлив сверх всякой меры!»*

Правильно: *«Во время проведения обсуждения у каждого одинаковое время для выступления».*

Первая фраза – просто оценка черты характера. Вторая же – оставляет место для изменений. Наличие оценки в высказывании снижает объем восприятия информации и вызывает сопротивление сказанному. После оценочного высказывания наставника, ученик может психологически «закрыться» и не воспринять, что именно было сделано не так. Наставнику нужно включить ученика в процесс, а не выключить его критикой.

4. Своевременность. Принцип положительного подкрепления – один из ключевых в обучении, и своевременно предоставить обратную связь – это лучшее, что может сделать наставник: «Сегодня ты всю работу выполнил качественно и самостоятельно». И совсем не эффективно, когда наставник неделю спустя вспоминает, что сделанная учеником работа произвела на него впечатление.

5. Активность. Лучше всего человек обучается, когда сам отвечает на поставленные вопросы. Наставник должен дать ученику шанс исправить ошибки самостоятельно.

Правильно: *«Как ты сам оцениваешь свою работу на этом этапе? А что можно было бы здесь сделать по-другому? Какие есть идеи?»*

Принцип обратной связи – это универсальный инструмент развития. Таким образом, можно давать обратную связь и наставнику. Все мы в жизни являемся наставниками друг для друга, и все вышеперечисленные приемы работают в любой ситуации обучения и развития.

Вопросы для обсуждения

1. В чем заключается функция наставника в проектной деятельности?
2. Какая разница в сопровождении обучения в традиционном подходе и со стороны наставника?
3. Какие существуют виды наставничества?
4. В чем особенность техники фасилитации при работе с командой?
5. Какими качествами должна обладать хорошо поставленная цель?
6. Как использовать технику SMART при формулировании цели?

4. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ НАД ПРОЕКТОМ

4.1. Технология Scrum как эффективный подход в работе над проектом

В рамках данного методического пособия мы для ознакомления предоставляем только основные характеристики метода Скрам. Сегодня существует ряд, так называемых «гибких технологий» ведения проектной деятельности. Одна из таких технологий – Scrum («схватка» на англ.). Термин заимствован из регби, он описывает толкотню в борьбе за мяч в регби. В первое время введения эта технология использовалась только для создания программного обеспечения. Сейчас ее можно встретить в самых разных сферах деятельности.

Привычный для многих каскадный (или водопадный) метод состоит из поэтапной работы – переход от одной стадии работы над проектом к другой, когда новая стадия начинается только тогда, когда заканчивается предыдущая. Для индустрии разработки программного обеспечения такой подход оказался крайне неэффективным, так как проходило достаточно много времени, прежде чем необходимые рынку продукты выпускались. Часто в момент выпуска такие продукты уже не соответствовали актуальным задачам индустрии, требованиям и целям заказчика, а порой и вовсе проект замораживался еще на стадии разработки.

В 2001 году несколько человек, работавших в области управления технологическими проектами, подписали «Манифест методологии гибкой разработки». В основе данного метода лежало желание облегчить процессы и предлагать такие модели работы, в центре которых находятся люди и сотрудничество.

Как писал один из разработчиков нового метода: «мы не против моделирования, но не для создания диаграмм, которые будут храниться в пыльном корпоративном архиве. Мы не против документирования, но не сотен страниц редко используемых томов. Мы планируем, но признаем несовершенство планирования в изменчивой среде». «Гибкие» технологии хорошо проявили себя там, где есть продукт, имеющий ценность для пользователей и заказчиков, и нужно, как можно быстрее, понять в том ли направлении идет

движение – или надо корректировать курс (например, в работе над кейсом).

Но мы полагаем, что использование этих технологий может дать хороший результат и в других типах проектной работы. Когда мы в данном пособии говорим о методе Scrum, мы скорее имеем в виду интерпретацию ряда методов «гибких» технологий, которых сегодня уже несколько.

Основные принципы метода:

- люди и коммуникации между ними важнее, чем процессы и инструменты;
- работающие программные продукты важнее, чем подробная документация;
- сотрудничество с заказчиком важнее переговоров по заключению контракта;
- реагирование на перемены важнее следования плану.

Ценности Scrum (Скрам):

- фокус (фокусировка на ограниченном количестве вещей в единицу времени);
- смелость (смелость решать трудные задачи, опираясь на поддержку команды);
- открытость (открыто обсуждаем наши беспокойства и идеи);
- обязательство (контроль над процессом позволяет чувствовать больше ответственности);
- уважение (открытость в понимании происходящего позволяет испытывать уважение ко всем участникам группы).

Метод Скрам – командный процесс. Команда Скрама состоит из трех ролей: менеджер продукта, мастер и члены команды. Менеджер продукта отвечает за определение, какую работу выполнять. Мастер выступает фасилитатором в групповом обсуждении и подсказывает, как лучше работать с этой технологией.

Команда работает над созданием продукта в серии коротких временных интервалов (спринтами). Один интервал (спринт) длится (стандартно) от одной до четырех недель, но предпочтение за более короткими. Причем в конце каждого интервала команда должна показать результат работы за прошедшее время.

Скрам включает в себя три важные составляющие:

- Упорядоченный список идей (бэклог продукта);
- детальный план работ на следующий период (спринт бэклог);
- результат работы каждого периода (инкремент продукта).

Метод Скрам предполагает наибольшую прозрачность всех процессов и результатов как для участников команды, так и для всех заинтересованных лиц.

Скрам включает в себя 5 видов активности или встреч:

- работа со списком идей;
- планирование работ на следующий период;
- ежедневные встречи, проходящие в одном и том же месте;
- демонстрация;
- ретроспектива.

Важным элементом Скрама является доска, на которой размещается текущая и планируемая информация. Это может быть флипчарт или электронная доска, главное, чтобы она выполняла свою функцию. Использование такой доски позволяет визуализировать весь ход работы над проектом.

4.2. Работа с кейсами

Кейс (от англ. *case*) – это описание конкретной ситуации или случая в какой-либо сфере: социальной, экономической, медицинской и т. д. Как правило, кейс содержит не просто описание, но и некую проблему или противоречие и строится на реальных фактах.

Решить кейс – это значит проанализировать предложенную ситуацию и найти оптимальное решение. Врач решает кейсы каждый раз, когда ставит пациенту диагноз и назначает лечение. Юрист решает кейс, разбираясь в перипетиях дела и предлагая клиенту наилучший выход. Менеджер решает кейсы на всех этапах бизнес-процесса: какой продукт запустить, где его продавать, как привлечь покупателей, каких поставщиков и партнеров выбрать. Образование не осталось в стороне, ведь метод кейсов – одна из самых эффективных технологий обучения. И метод кейсов, и проектная работа направлены на практическую реализацию навыков и компетенций.

Работа над кейсом может быть содержанием проекта для школьников, особенно, если это конкретный кейс, описывающий

реальный запрос или проблему работодателя. Решение кейса от конкретного заказчика – наиболее желательный вид проектной работы ученика старшей школы. У метода кейсов есть свои преимущества по сравнению с традиционными методами обучения:

✓ **Практическая направленность.** Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач. Такой подход позволяет дополнить исключительно академическое образование практикой и дает более широкое представление о задачах и процессах, нежели лекции или семинары.

✓ **Интерактивный формат.** Метод кейсов позволяет более эффективно усваивать материал за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия учеников. Ученики погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя ученик или команда, чтобы решить проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

✓ **Конкретные навыки.** Метод кейсов позволяет совершенствовать «мягкие навыки», которым не учат ни в школе, ни в университете. Но эти навыки в реальном рабочем процессе оказываются крайне необходимы.

Преподаватели первых программ МВА, применивших метод кейсов, были учеными, а не бизнесменами, и они столкнулись с тем, что невозможно было обучить студентов ведению бизнеса исключительно при помощи лекций и учебников. Тогда и появилась идея использовать в качестве дополнения к учебникам интервью и отчеты предпринимателей и топ-менеджеров компаний о решении конкретных задач в бизнесе и о том, как они решали ту или иную ситуацию. Сейчас решение кейсов как метод обучения используется во всех ведущих бизнес-школах, университетах и корпорациях.

Отличительные особенности кейс-метода. Решение кейсов состоит из нескольких шагов:

- исследования предложенной ситуации (кейса);
- сбора и анализа недостающей информации;
- обсуждения возможных вариантов решения проблемы;
- выработки наилучшего решения.

Существует несколько подводных камней, которые способны озадачить участников, впервые имеющих дело с кейсами.

Во-первых, кейс не имеет правильного ответа. Оптимальное решение может быть одно (при этом оно не всегда может быть реализовано в реальной ситуации), а вот эффективных решений – несколько.

Во-вторых, вводная информация кейса может быть противоречивой или постоянно меняться. Кейс строится на реальных фактах и имитирует настоящую жизненную ситуацию, а в жизни не раз приходится сталкиваться с подобными проблемами.

В-третьих, как правило, кейсы решаются в условиях ограниченного времени. В реальном бизнесе редко есть возможность выяснить все детали и иметь перед глазами полную картину.

Хотим привести пример, как реальный кейс заказчика стал проектной работой для школьников 10-х и 11-х классов. Компания-разработчик компьютерных игр работала над проектом и один из его этапов предложила наставнику школьного проекта рассмотреть как кейс для учеников. Команда учеников взяла этот кейс за основу своего проекта. Результат оказался удивительным – ребята не только предложили иное, отличное от реального решение, но и получили контракт на работу.

4.3. Технологии выявления реального запроса

Казалось бы, что здесь может быть сложного – спросил и получил ответ. Однако на практике все не так однозначно. Зачастую заказчик понимает, что ему нужно, но не может перевести свои желания в задачу.

Это касается и школьника, который предлагает потенциальному наставнику проекта свою тему. Конечно, наставник может предложить свою тему, а к ней предложить цели, задачи и даже показать дорожную карту проекта. Но тогда это будет проект наставника, сделанный руками ученика, и развития самого ученика в таком проекте будет недостаточно.

Существует технология, состоящая из поэтапного задавания вопросов, которая призвана выявить реальный запрос человека.

Первыми задаются открытые вопросы (те, на которые не ответишь – да или нет). После того, как ситуация проясняется, идут уточняющие или альтернативные вопросы, а затем пересказ. Приведем пример. К наставнику пришла ученица 10-го класса с прось-

бой о включении ее в проект. Тема проекта была ею сформулирована так – хочу сделать проект о спорте.

– *О каком именно спорте? – О спорте для здоровья.*

– *Для какой аудитории будет твой проект? – Для моих сверстников.*

– *Планируешь ли ты проводить опросы? – Да, это было бы интересно. – Ты будешь исследовать мнения какого числа и какого пола твоих сверстников? – Наверное, только девочек моего класса.*

– *То есть ты планируешь исследовать: какие тренировки используют девочки твоего класса? (уточнение) – Наверное. Я могла бы предложить свой взгляд на тренировки, потому что много лет занимаюсь пятиборьем и знаю, как правильно тренироваться, чтобы улучшить самочувствие и фигуру.*

– *Правильно ли я понимаю, что твой проект будет содержать исследование запросов на тренировки у твоих одноклассниц, а результатом станет программа тренировок, которую ты предложишь? (пересказ).*

В итоге ученица провела опрос и предложила программу не только тренировок (которые сняла на видео), но и рационального питания для своих сверстниц.

В таблице представлены правильные и неправильные стили коммуникаций по выявлению запроса (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Правильно	Неправильно
Задавать вопросы	Слишком много говорить
Слушать	Перебивать
Сделать краткое резюме	«Разбавлять свои аргументы»
Строить отношения на общих интересах	Спорить, придираться к мелочам, говорить с сарказмом, казаться «самым умным», угрожать, обвинять
Делать упор на соглашениях	Делать упор на разнице взглядов
Строить взаимоотношения на идеях другой стороны	Выдвигать слишком много контрпредложений
Заранее заявлять о своем поведении (если только оно не связано с несогласием)	Заранее заявить о своем несогласии

Правильно	Неправильно
Описывать свои чувства (Я очень рад/огорчен)	Использовать фразы–раздражители (Ну, знаешь ли; Честно говоря; Мне виднее; Мое предложение лучше)

Работа в качестве наставника ученического проекта – иногда не легкий, но почти всегда интересный и творческий путь, который наставник проходит вместе с учениками. Ученики «прокачивают» свои инструментальные (предметные) и надпрофессиональные навыки не только в процессе работы над проектом, но и в процессе коммуникаций с наставником. Поэтому так важно самому наставнику «прокачивать» собственные навыки.

Вопросы для обсуждения

1. Какие основные принципы метода Scrum?
2. Можно ли использовать метод Scrum при решения задачи в индивидуальном порядке?
3. В чем заключаются отличительные особенности кейс-метода?
4. Есть ли принципиальное отличие в решении кейса на рабочем месте от ученического (школьного)?
5. Используя технологию выявления реального запроса, составьте пример поэтапного задавания вопросов.
6. Какие вопросы следует задавать первостепенно при использовании технологии реального запроса?

5. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ ПРОЕКТА

Работа над проектом длится довольно долго, даже если это краткосрочный проект. И мы не можем в короткой, ограниченной по времени защите проекта рассказать обо всех своих движениях в рамках работы над проектом. Поэтому создание плана выступления, где будут овящены все самые главные и важные моменты проекта – отдельная и очень важная часть работы над проектом.

Подготовка к защите проекта состоит из нескольких частей.

1. Составление плана презентации и презентационных материалов
2. Подготовка к вопросам комиссии
3. Публичное выступление

5.1. Составление плана презентации и презентационных материалов

Анализ большого опыта работы в качестве наставников школьных проектов и членов комиссии проектных сессий показывает, что учащиеся часто делают презентацию в виде слайд-шоу, уделяя ее созданию много времени и считая ее основной частью защиты проекта. Но прежде, чем начинать работу над презентацией, стоит подготовить план выступления, так как презентация – это только визуальный ряд кратко представленной информации о проекте.

План выступления – это основа содержания слайдов, сопровождающих защиту проекта.

В план выступления должны войти основные цели, задачи, идеи и т.д.

Вот примерный план выступления.

- Название темы, авторы, наставники. Если нужно – название секции, учебного заведения.
- Решаемая проблема, актуальность и новизна проекта.
- Цели и задачи проекта.
- Методы, которые применялись в проекте.
- Ход работы (что, как и зачем было сделано), таблицы, графики.

- Выводы и заключение.
- Перспективы проекта.

И уже на основании такого плана выступления, когда есть четкое понимание, что именно будет рассказано комиссии о проекте, создают слайды для презентации.

Правилам оформления презентационных материалов посвящен раздел в методическом пособии [10].

Приведем, в качестве примера, план выступления на защите одного из проекта. **«Использование интернета подростками. Номофобия».**

Актуальность проекта. *Многие сферы нашей жизни плотно связаны с интернетом. Однако интернет может быть не только помощником, но и хронофагом, убийцей времени. Сейчас номофобии, страху остаться без телефона или вдалеке от него, подвержено очень много людей, а в особенности подростков.*

1. Гипотеза проекта – *довольно большое количество современных подростков зависимо от интернета.*

2. Цели и задачи проекта:

проанализировать литературные источники по теме интернет-зависимости и выявить ее причины;

определить процентное количество зависимых от интернета подростков в лицее, подобрав готовые и написав собственные опросы;

создать Гугл-форму с вопросами, обработать результаты и сделать выводы о наличии интернет-зависимости у опрошенных лицеистов (200 человек);

составить список причин и признаков телефонной зависимости;

разработать программу по преодолению зависимости от телефона.

3. Результаты этапа «Проведение анкетирования», *анализ исследования с описанием приведенных диаграмм. Выводы.*

4. Создание программы по преодолению интернет-зависимости подростков.

5. Ответы на вопросы комиссии.

5.2. Подготовка к вопросам комиссии

К сожалению, этот пункт подготовки порой не включают в план выступления. Конечно, во время самого выступления вопросы не озвучивают, но готовиться к вопросам комиссии надо обязательно.

Вопросы могут быть совершенно разными и порой очень неожиданными. Самому учащемуся довольно затруднительно бывает представить себе, какие именно вопросы могут задать члены комиссии. Поэтому было бы очень полезно, чтобы наставник проекта сам задавал подопечному много вопросов не только на защите, но и во время работы.

Такие вопросы создают уникальную развивающую среду, в рамках которой не только готовят учащегося к защите, но и формируют его собственное отношение к процессу и к результату работы над проектом.

Приведем ряд открытых вопросов, которые применялись наставником в ходе работы над проектом **«Использование интернета подростками. Номофобия»**:

- Что значит лично для тебя эта тема?
- Что будет продуктом твоего проекта?
- Что своим проектом ты хочешь сказать подросткам?
- Как (по какому принципу) ты выбираешь методики для проведения опроса?
- Сколько подростков и зачем ты хочешь опросить?
- На основании каких методик ты создаешь программу? Как ты их отбираешь?
- Что, помимо готовых методик, ты планируешь включить в программу?

Таких вопросов может быть много во время работы. Учащийся не только будет искать ответы, но и со временем, сам научится задавать вопросы себе.

5.3. Публичное выступление

«Публичное выступление – это путешествие с определенной целью, и маршрут должен быть нанесен на карту. Тот, кто не знает, куда он идет, обычно приходит неизвестно куда», – сказал Дейл Карнеги.

Ученики под руководством наставника проделали большую работу над проектом и теперь нужно результаты работы показать и рассказать комиссии. Мы считаем важными для успешной презентации ряд параметров:

- этапы презентации;
- условия презентации;
- особенность речи в презентации;
- эффективное поведение;
- сила первого впечатления,

5.3.1. Этапы презентации

Презентация, как правило, состоит из следующих этапов.

1. Вступление занимает 20 % времени от всего выступления. В этой части, помимо приветствия, нужно назвать тему проекта, состав команды проекта (возможно с ролями), наставника проекта. Хорошо продуманное вступление должно с первых секунд захватить внимание аудитории и задать верный тон всему публичному выступлению. Можно использовать вопрос по теме к аудитории «Вы подсчитывали, сколько денег в месяц тратит ваша семья на покупку бутилированной воды?» Вступление не должно занимать слишком много времени, а то аудитория может подумать, что вступление и есть цель вашей презентации.

2. Основная часть – 60 % времени от всего выступления. Здесь речь пойдет о гипотезе, целях, задачах, ходе работы над проектом, трудностях, выводах и результатах. Используют наглядные материалы и демонстрируют работы прототипа. Основная часть – это то, ради чего проходит все выступление.

3. Заключение – 20 % времени от всего выступления. Здесь главное – логический выход из выступления, и над ним тоже стоит поработать. В этой части место благодарности всем, кто помогал в работе, и слушателям за внимание. Такое построение, где есть вступление и заключение как прекрасное обрамление основной части, делает презентацию красивой и логичной. При подготовке качественной презентации стоит обратить внимание на составные ее части, каждая из которых дает ответ на один из вопросов.

5.3.2. Условия презентации

Необходимо определить ключевые моменты подготовки публичной презентации.

- Цели выступления (Зачем).
- Аудитория (Для кого).
- Содержание (Что).
- Я – образ и роль (Кто).
- Методы (С помощью чего).
- Пространство (Где).

Приведем пример. Группа учеников создала действующую модель канатной дороги, чтобы принять участие в престижном конкурсе. В то время, когда они готовили видеозаявку на конкурс, было получено приглашение вместе с наставником принять участие на фестивале технического творчества (ВДНХ).

Давайте посмотрим, как будет отличаться подготовка к презентации (и в итоге и сама презентация) одного и того же проекта в зависимости от ключевых моментов презентации. (табл. 5.1.)

Таблица 5.1

Ключевые моменты	Видеозаявка на конкурс	Фестиваль на ВДНХ
Цели выступления (Зачем)	Продемонстрировать свои умения и результат деятельности	Продемонстрировать свою действующую модель, которая была создана на базе ЦТПО лица
Аудитория (Для кого)	Для конкурсной комиссии	Для всех, кто пришел на выставку (детей, родителей, представителей организаторов)
Содержание (Что)	Каждый участник команды коротко о своей роли в команде, о ходе работы, о результате	Один из участников команды о своей разработке, о ресурсах, позволивших этой разработке состояться

Ключевые моменты	Видеозаявка на конкурс	Фестиваль на ВДНХ
Я – образ и роль (Кто)	Каждый участник представляет себя в определенной командной роли, делает акцент на том, чем занимался именно он	Участники представляют себя командой разработчиков действующего макета

Как мы видим, презентации одного и того же прототипа одной и той же командой будут отличаться, а по некоторым критериям и ощутимо, в зависимости от обстоятельств, целей и задач самой презентации.

Эффективное поведение. Наиболее эффективным поведением во время проведения презентации, несомненно, является уверенное поведение. Человек, который демонстрирует уверенность и внутреннюю силу, вызывает доверие в том, о чем он говорит. И наоборот, торопливость и суэта воспринимаются, как отсутствие уверенности, в том числе уверенности в знании представляемого материала.

Когда человек испытывает дискомфорт, он хочет быстрее уйти от этих неприятных ощущений и начинает торопиться, автоматически ускоряя свои движения, как бы говоря, что – вот я сейчас быстро все сделаю и уйду. Но убежать – не выход из положения. Значит, надо себя замедлить осознанно, как будто в замедленной съемке, как бы притормаживая. И тогда можно добиться желаемого эффекта – скорость будет эффективная.

Выходить на сцену стоит спокойно и уверенно, с независимым видом и занимать центральное место, но не перекрывая экран (если предусмотрен показ слайдов).

Очень важно, как стоять во время презентации. Важно, чтобы руки были видны, спина прямая. Осанку можно тренировать заранее. Плечи назад. Дышим. Успокаиваемся. Локти чуть прижаты, ладони слегка развернуты в сторону публики. Когда начинаем говорить, руки должны поддерживать нашу речь выразительной жестикуляцией. При этом руками, как крыльями, не размахиваем. Смотрим на публику. Если надо обращаться к экрану, где идет пре-

зентация, или показывать работу устройства, то после показа обязательно возвращаем взгляд на публику. В конце выступления было бы хорошо поблагодарить публику за внимание.

Если выступление проводят сидя, то правила те же самые.

Перед началом выступления было бы верно сделать паузу. Пауза выполняет очень важную функцию. Она привлекает и захватывает внимание публики и формирует отношения между тем, кто выступает, и аудиторией.

Хотелось бы отметить, важность создания положительного первого впечатления. Первое впечатление формируется за 7 секунд и может оказать достаточное влияние на мнение слушателей о выступающем и обо всем выступлении. Поэтому так важно подготовиться к тому, какое первое впечатление вы произведете на слушателей. Стоит отрепетировать не только начало своего выступления, но и подумать над своим внешним образом (любимая многими толстовка с капюшоном будет вряд ли уместна). Внешний вид скорее должен быть близок к деловому стилю.

Речь должна быть четкой и структурированной. Четкость – для того, чтобы слушатели понимали, что вы говорите. Структурированность – для того, чтобы слушатели понимали – что именно вы хотите сказать (о чем).

И обязательно нужны репетиции. Можно репетировать только речь, или всю презентацию со слайдами и показом работы прототипа. Это зависит только от того, насколько выступающий уверенно себя чувствует в разных этапах презентации.

Еще было бы очень хорошо, если бы репетиция выступления проходила перед наставником проекта, чтобы выступающий мог ответить на вопросы и получить обратную связь от наставника.

Вопросы для обсуждения

1. Какие ключевые моменты должны быть раскрыты в плане проекта?
2. Что такое гипотеза проекта?
3. Зачем нужна предварительная защита проекта с наставником?
4. Какие вы знаете приемы эффективного поведения во время проведения презентации?

5. За какое время во время выступления формируется первое впечатление о докладчике ?

6. Как можно подготовиться к вопросам комиссии?

6. ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОРГАНИЗАЦИИ МАССОВОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Организатору проектной деятельности в школе требуется решить сложную задачу: сформировать команды из школьников, подобрать руководителей для команд, придумать задачи, организовать деятельность десятков, а то и сотен школьников. **Массовая проектно-исследовательская и проектно-инженерная деятельность школьников** – это деятельность, в рамках которой разными группами школьников под руководством разных руководителей или наставников одновременно реализуется пять или более проектов на различные тематики. Для удобства такую деятельность далее будем называть «проектная практика».

С целью повышения качества проектной практики необходимо использовать специальные инструменты управления, соответствующие следующим характеристикам: публичность; простота создания и использования; простота анализа и контроля.

Публичность может состоять из трех компонентов: записи публикации всех или части проходящих рабочих встреч руководителя проекта и подопечных (по сути – это открытые уроки); трансляции в реальном времени всех или части проходящих встреч руководителя проекта и подопечных (интерактивный урок с аудиторией); подготовка и запись специальных роликов о проектах подопечными с их публикацией в открытых источниках с возможной проверкой экспертами.

Необходимость публичности обусловлена тем, что у руководителя проектной практики нет возможности лично проводить ревизию каждого из проектов. Ведь он работает не только с подопечными, но и с руководителями отдельных проектов одновременно. Поэтому особенно важным становится подобрать или даже создать инструменты, через которые каждый участник сможет установить обратную связь.

Наиболее простым инструментом для поддержания публичности является простой zoom-аккаунт, в котором можно не только проводить открытые (интерактивные) встречи, но и сразу их записывать, а также осуществлять трансляции на youtube или другой сервис потокового видеовещания. Таким образом, любое собрание

становится доступным неограниченному кругу лиц (конечно, при желании создателя конференции).

Однако, если использование zoom для записи вполне практично, то использование zoom для интерактивных занятий достаточно опасно потенциальным срывом встречи за счет спамеров, которые будут добавляться во встречу просто за тем, чтобы мешать её проведению (как уже было в школах в апреле 2020 года).

Более технологичный инструмент – OBS studio. Свободно скачиваемое программное обеспечение, которое позволяет записывать видео с веб-камеры, рабочий стол и другие компоненты системы (настройка достаточно проста), а также транслировать запись в реальном времени в выбранную вами среду, например, в социальную сеть «ВКонтакте», youtube, twitch. Несмотря на большую технологическую сложность такого формата, он позволяет держать спамеров по ту сторону экрана с одной стороны, а с другой оставлять прошедшие встречи в записи и развивать ваш аккаунт в упомянутых выше сетях.

Отдельно стоит обратить внимание на запись презентационных роликов. Каждый из подопечных должен регулярно участвовать в представлении результатов своего проекта, чтобы получать обратную связь, тренировать навыки публичных выступлений, глубже понимать запрос аудитории к своему проекту.

Хорошее решение (в дополнении к реальным выступлениям на конкурсах и конференциях) – регулярно записывать ролики с представлением проектов, которые затем размещаются, например, на специально созданном канале. В комментариях под роликами будут со временем появляться всё новые и новые вопросы, которые позволят расширить понимание проекта, а авторы проекта смогут переслушать свой проект и сами услышать недостатки своей презентации. Более того, ролик такого типа формирует определённый эффект «завершённости» проекта, позволяет переосмыслить проект и сделать шаг в его развитии.

Дистанционный формат работы является необходимым элементом проектной практики. Он не является единственным вариантом для наставников и школьников, но он значительно облегчает возможность для общения между ними. Особенно это важно для проектов в области компьютерных наук и информационных технологий. Дистанционные форматы позволяют соединить специали-

стов в области ИТ из любой точки страны с заинтересованными школьниками. Очное общение тоже необходимо, но с учётом большого дефицита квалифицированных наставников, иногда использование дистанционного формата – единственный вариант обеспечения качества проектной деятельности.

Для осуществления анализа и контроля за работой школьников в рамках проектной практики достаточно использовать простые excel-таблицы. Первый лист такой таблицы содержит контакты руководителей, второй лист – список школьников с указанием тем работы, третий лист содержит посещаемость и оценки школьников, все последующие листы используются для каждого отдельного проекта.

Примеры оформления таблицы можно видеть на рис. 6.1, 6.2. На рис. 6.1 показан список руководителей с указанием контактов. Обратите внимание, снизу перечислены отдельные участники проектной практики. На рис. 6.2 видно, как выглядит лист учета посещаемости.

№	ФИО	Префикс	Telegram	Почта
2	Елрова Алексей Дмитриевич	БА		
3	Евусюсова Анна Васильевна	БА		
4	Дуброва Мария Игоревна	ДМ		
5	Артемов Александр Степанович	АО		
6	Хасанова Елена Марсовна	АМ		
7	Тюфеев Юрий Владимирович	ТЮ		
8	Пурнина Михаил Дмитриевич	ПМ		
9	Евусюев Валерий Владиславович	БВ		
10	Мазур Олег Михайлович	МО		
11	Табачина Маргарита Романовна	ТМ		
12	Ладанов Станислав Аркадьевич	ЛС		
13	Карацун Руфья Нурович	РН		

Рис. 6.1

№	Имя	10.10	11.10	12.10	13.10	14.10	15.10	16.10	17.10	18.10	19.10	20.10	21.10	22.10	23.10	24.10	25.10	26.10	27.10	28.10	29.10	30.10	31.10	
1	1001 Овчинникова Дарья	АМ																						
2	1002 Мухоморова Анастасия	ММ																						
3	1003 Макарова Мария	ММ																						
4	1004 Мухоморова Анастасия	ММ																						
5	1005 Макарова Мария	ММ																						
6	1006 Макарова Мария	ММ																						
7	1007 Макарова Мария	ММ																						
8	1008 Макарова Мария	ММ																						
9	1009 Макарова Мария	ММ																						
10	1010 Макарова Мария	ММ																						
11	1011 Макарова Мария	ММ																						
12	1012 Макарова Мария	ММ																						
13	1013 Макарова Мария	ММ																						
14	1014 Макарова Мария	ММ																						
15	1015 Макарова Мария	ММ																						
16	1016 Макарова Мария	ММ																						
17	1017 Макарова Мария	ММ																						
18	1018 Макарова Мария	ММ																						
19	1019 Макарова Мария	ММ																						
20	1020 Макарова Мария	ММ																						
21	1021 Макарова Мария	ММ																						
22	1022 Макарова Мария	ММ																						
23	1023 Макарова Мария	ММ																						
24	1024 Макарова Мария	ММ																						
25	1025 Макарова Мария	ММ																						
26	1026 Макарова Мария	ММ																						
27	1027 Макарова Мария	ММ																						
28	1028 Макарова Мария	ММ																						
29	1029 Макарова Мария	ММ																						
30	1030 Макарова Мария	ММ																						
31	1031 Макарова Мария	ММ																						
32	1032 Макарова Мария	ММ																						
33	1033 Макарова Мария	ММ																						
34	1034 Макарова Мария	ММ																						
35	1035 Макарова Мария	ММ																						
36	1036 Макарова Мария	ММ																						
37	1037 Макарова Мария	ММ																						
38	1038 Макарова Мария	ММ																						
39	1039 Макарова Мария	ММ																						
40	1040 Макарова Мария	ММ																						
41	1041 Макарова Мария	ММ																						
42	1042 Макарова Мария	ММ																						
43	1043 Макарова Мария	ММ																						
44	1044 Макарова Мария	ММ																						
45	1045 Макарова Мария	ММ																						
46	1046 Макарова Мария	ММ																						
47	1047 Макарова Мария	ММ																						
48	1048 Макарова Мария	ММ																						
49	1049 Макарова Мария	ММ																						
50	1050 Макарова Мария	ММ																						

Рис. 6.2

А на рис. 6.3 представлен пример того, как выглядит отдельный лист какой-либо проектной команды. В нем доступно проставления оценок, а также даты постановки и выполнения отдельных задач.

The screenshot shows a spreadsheet with a Gantt chart. The chart has columns for 'Поставлена задача' (Task set), 'Видимость' (Visibility), 'Дата выполнения (оценки)' (Completion date (ratings)), and 'Дата задачи' (Task date). The tasks are listed in rows 3 through 16. The completion dates are color-coded: green for 5, yellow for 4, and red for 3. The task dates are listed in the rightmost column.

№	Поставлена задача	Видимость	Дата выполнения (оценки)	Дата задачи
3	Обсудить что такое машинное обучение, нейросеть, как она работает, что такое MLP. Какие языки используются для машинного обучения, чем Python лучше	4	10/7/2020	воскресенье, 4 Октября
4	Установить среду разработки для руптон (PyCharm, например)	5	10/7/2020	воскресенье, 4 Октября
5	Может флаеры и диаграмма Гапта	5	10/7/2020	воскресенье, 4 Октября
6	Определиться в каком виде будет программа для генерации краткого содержания (без достояния прохождение, сайт) обновить добротка реализации	5	10/9/2020	среда, 7 Октября
7	В начале проекта будет обучение с учителями или без? Объявить тему	5	10/9/2020	среда, 7 Октября
8	Найти простейшую нейросеть, спонсировать ее в выбранную среду разработки и запустить, так же	4	10/9/2020	среда, 7 Октября
9	Повторить синтаксис Python и учить его дальше	-	-	среда, 7 Октября
10	Посмотреть существующих телеграм-бота, которые сделаны с помощью средств машинного обучения, посмотреть код, найти и поработать с ними, представить в виде скриншотов действия с ботом	5	10/12/2020	пятница, 9 Октября
11	Создать простейшего телеграм-бота, посмотреть API telegram-бота	5	10/12/2020	пятница, 9 Октября
12	Какие подходы уже существуют для генерации краткого содержания, в этих подходах слова представляются векторами или весами?	5	10/12/2020	пятница, 9 Октября
13	Учить леммы (кортежи, строки, словари, списки)	5	10/12/2020	пятница, 9 Октября
14	Сделать нейросеть, которая присваивает коэффициенты словам (символы)	4	10/20/2020	понедельник, 12 Октября
15				
16				

Рис. 6.3

Использование такого простого инструмента позволяет контролировать учебный процесс в каждой из проектных групп, а также анализировать прогресс и, при необходимости, его корректировать.

Конечно, основная сложность при организации проектной практики – подбор руководителей и тем проектов. Опыт НИЯУ МИФИ показывает, что оптимально для осуществления руководства подбирать студентов университетов. Тем не менее, работа с руководителями, их подбор и сопровождение находятся за границами данного пособия.

Вопросы для обсуждения

1. Каковы плюсы и минусы работы над проектом в команде по сравнению с индивидуальным проектом?
2. Какими цифровыми инструментами для работы над проектом в команде пользуетесь?

3. Какой формат взаимодействия участников проекта (между собой / с наставником) более эффективен: очный или онлайн? Поясните свою точку зрения.

4. Поставлена задача организовать проектно-исследовательскую деятельность в своем классе. Какие инструменты управления будет использовать?

7. СЕТЕВАЯ ШКОЛА НИЯУ МИФИ

В 2010 году НИЯУ МИФИ запустил проект чтения лекций в дистанционном формате для школьников и учителей, популяризирующий ядерное образование и способствующий повышению уровня физико-математической подготовки, в том числе подготовки к олимпиадам (см. приложение). Все школы России имели возможность свободно подключиться к любой из лекций. В дальнейшем циклы научно-популярных и образовательных онлайн-лекций стали неотъемлемой частью инженерно-физической и естественно-научной подготовки школьников НИЯУ МИФИ.

7.1. Образовательный портал «Сетевая школа НИЯУ МИФИ»

Для удобства пользователей и систематизации накопленного опыта в 2012 году был создан образовательный портал «Сетевая школа НИЯУ МИФИ», объединяющий учебно-методические и информационно-просветительские ресурсы, разрабатываемые в университете. В то же время образовательное пространство Сетевой школы смогло объединить педагогов всей страны на единой площадке.

Информационная часть портала оповещает пользователя о различных очных и дистанционных лекториях для школьников и учителей, а также об олимпиадах и днях открытых дверей НИЯУ МИФИ.

В настоящее время сайт состоит из следующих разделов.

1. *Главная страница* носит навигационный характер и включает в себя структурированный календарь, благодаря которому пользователи получают оперативный доступ к ближайшим событиям, среди которых:

- очные и дистанционные лектории для школьников и учителей;
- олимпиады и конкурсы;
- дни открытых дверей;
- онлайн-трансляции мероприятий НИЯУ МИФИ.

2. Раздел «О сетевой школе» содержит общую информацию о школе, участниках, тьюторах, партнерах Сетевой школы, а также:

- функционал для заключения договора на сотрудничество для школ;
- каталог видеоматериалов лекториев с удобно организованным поиском по ключевым местам;
- информацию о различных упоминаниях портала в прессе;
- возможность задать вопрос тьюторам и руководству Сетевой школы;
- контакты для связи.

3. Раздел «Сетевой класс» – комплекс дистанционных курсов школьной программы по:

- физике;
- математике;
- информатике;
- химии;
- биологии;
- английскому языку;
- обществознанию;
- инженерно-физическим дисциплинам (ядерной физике и технологиям, общей и теоретической физике, лазерным и плазменным технологиям, современной электронике, биомедицине, информационным технологиям и кибербезопасности, материаловедению и цифровым технологиям).

4. Раздел «Сетевая кафедра» – учебно-методические материалы для преподавателей школ и актуальная информация о семинарах, круглых столах и курсах повышения квалификации, в том числе проходящих в дистанционном формате. Предусмотрена возможность регистрации на мероприятия. В этом же разделе можно пройти регистрацию на тьютора.

5. Раздел «Предуниверситарий» содержит информацию о предуниверситариях НИЯУ МИФИ:

- страницу для организации онлайн-обучения лицеистов;
- состав и структуру предуниверситариев;
- сопутствующие документы и образовательную программу;

- расписание;
- вакантные места;
- контакты.

6. *Раздел «Дополнительные услуги»* – информация о платных услугах.

7. *Раздел «Мероприятия»*, в котором размещается актуальная информация об экскурсиях, днях открытых дверей, исследовательской практике школьников, олимпиадах и других профориентационных мероприятиях. В этом разделе школьники регистрируются на очные мероприятия, например, на практику школьников по подготовке проектных работ или на очные курсы по подготовке к ЕГЭ.

На портале предусмотрена регистрация школьников, учителей, тьюторов и школ-партнеров. Школьники по окончании регистрации получают в личном кабинете рекомендуемые курсы; педагоги – доступ к любым курсам для получения учебно-методической помощи или возможность проверить свои знания по критериям НИЯУ МИФИ; школы-партнеры – возможность просматривать результаты прохождения своими школьниками тестов и курсов; тьюторы – возможность создавать курсы и тесты, заполнять свое расписание в журнале и отслеживать успеваемость своих учеников. Основную часть тьюторов Сетевой школы составляют высококвалифицированные преподаватели университета. Однако есть и опытные преподаватели школ, разработавшие свои курсы и внедрившие их в систему обучения по своему предмету.

На адрес, указанный пользователем (школой, учителем или школьником) при регистрации, в течение года приходит информационная рассылка о мероприятиях, проводимых НИЯУ МИФИ. Рассылка имеет направленный характер. Например, жители Москвы получают приглашения на «Университетские субботы», а школьники и учителя из регионов России – информацию по вебинарам и трансляциям мероприятий. Учителям рассылка позволит не пропустить крупное мероприятие, на которое они смогут привести школьников, или начало курсов повышения квалификации.

Школьные педагоги имеют возможность участвовать в лекциях наряду с преподавателями НИЯУ МИФИ и выступать модераторами курсов, проясняя участникам те или иные вопросы. Возрастной состав участников курсов самый разный – это и школьники от 5-го до 11-го класса, обучающиеся по программам разной направленности, и студенты различных вузов. В качестве постоянных партнеров «Сетевой школы НИЯУ МИФИ» выступают школы проекта «Инженерный и академический класс в московской школе», «Школа Росатома», в том числе Атомклассы. С 2017 г. к образовательному portalу активно подключаются школы стран СНГ.

В качестве платформы для технической реализации дистанционного обучения на портале Сетевой школы используется модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда LMS Moodle, которая дает возможность управлять обучением школьников различных классов. Данная техническая платформа позволяет тьюторам (кураторам дистанционного обучения) не только размещать текстовые файлы и презентации, видеофайлы и рисунки, но и осуществлять эффективный контроль за системой знаний, так как разработчик курса может провести точную настройку заданий (тестов, опросов и т.п.) под каждую группу/класс обучающихся. На образовательном портале осуществляется и постоянный мониторинг всех действий учащихся, информирование о предстоящих событиях.

Режим онлайн-лекций (вебинаров) допускает «живое» общение слушателей и лектора, вопросы, комментарии, обсуждения. Вебинары по физике, математике, информатике и химии проводятся ежегодно и вызывают интерес не только у школьников, но и у педагогов, которые принимают активное участие в обсуждениях и дают свои комментарии даже после окончания лекции.

Вебинары проводятся на платформе Adobe Connect, поэтому смотреть их можно как с помощью стандартного мультимедийного оборудования, так и на планшете ПК или смартфоне. Нужно только скачать программу Adobe Connect Mobile.

Ссылка на лекцию высылается зарегистрированным пользователям, оставившим заявку на участие в онлайн-лекциях. В дальнейшем лекции размещаются на портале. Все возможности образовательного портала школам и школьникам предоставляются на бесплатной основе.

7.2. Инструкция по просмотру на образовательной платформе

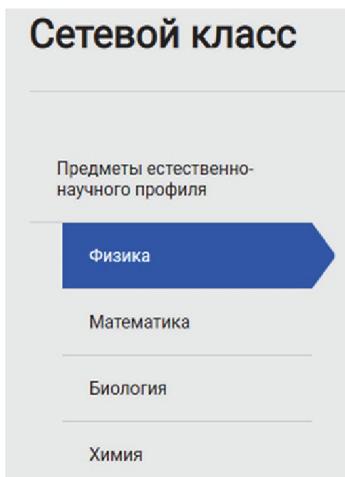


Рис. 7.1

1. Учитель должен войти в раздел «Сетевой класс» (рис. 7.1) под своим аккаунтом, созданном при регистрации. Указать интересующий профиль. Например, «Физика».

2. На странице предмета перечислены опции: «Электронные курсы», «Онлайн-лекции», «Библиотека».

3. При выборе раздела «Электронные курсы» (рис. 7.2) откроется список курсов по этому направлению.

Электронные курсы		
Динамика (СТИ НИЯУ МИФИ)	Истомина Надежда Юрьевна	Курс разработан преподавателем СТИ НИЯУ МИФИ. Практический курс «Динамика» посвящен изучению образовательных модулей «Динамика прямолинейного движения» и «Динамика системы тел» для обучающихся старших классов общеобразовательных школ. Целью практического курса является формирование знаний, умений и навыков, требующихся для решения задач по динамике. В результате освоения практического курса обучающийся приобретет умения и навыки решения задач по динамике в рамках заявленных модулей.
Подготовка к ЕГЭ по физике (ТТИ НИЯУ МИФИ)	Зубова Наталья Валерьевна	Курс разработан преподавателем ТТИ НИЯУ МИФИ. Курс предусматривает входное тестирование.
Подготовка к ОГЭ по физике. Часть 1 (ТТИ НИЯУ МИФИ)	Якимов Кирилл Вячеславович	Курс разработан преподавателем ТТИ НИЯУ МИФИ. Курс предусматривает входное тестирование.
Основы физики (НВПК НИЯУ МИФИ)	Древалова Ольга Александровна	Курс физики основного общего образования структурируется на основе рассмотрения различных форм движения: материю в порядке их усложнения: механические явления, тепловые явления, электромагнитные явления, квантовые явления
Законы постоянного тока (МОПК НИЯУ МИФИ)	Жукова Инесса Васильевна	Курс разработан преподавателем МОПК НИЯУ МИФИ. В курсе рассматриваются законы постоянного тока и применение знаний законов на практике. Цель курса – изучать законы постоянны тока и приборы, с помощью которых можно сделать изменения.

Рис. 7.2

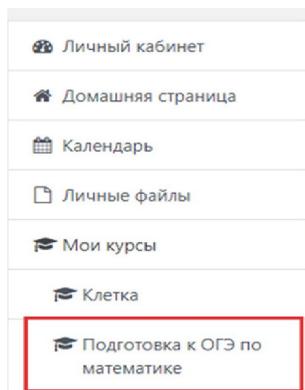


Рис. 7.3

4. При нажатии на «**Записаться на курс**» (рис. 7.3) выбранный курс отобразится в списке курсов, на которые была произведена запись.

5. Материалы курса доступны в модулях курса (рис. 7.4).

6. Тестирование представлено во вкладке «**Задания модуля 1**» (рис. 7.5).

7. Электронные курсы представлены в разделе «**Сетевой класс**».

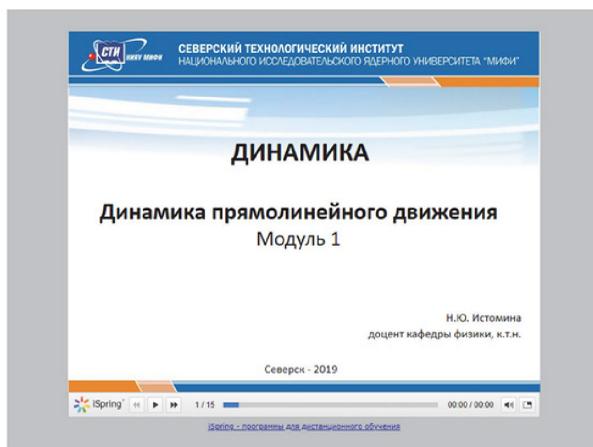


Рис. 7.4

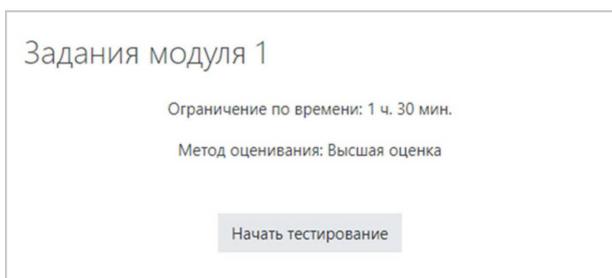


Рис. 7.5

8. В личном кабинете доступна информация об электронных курсах, на которые пользователем была осуществлена запись (рис. 7.6).

Для перехода к категориям по курсам требуется нажать «Домашняя страница».

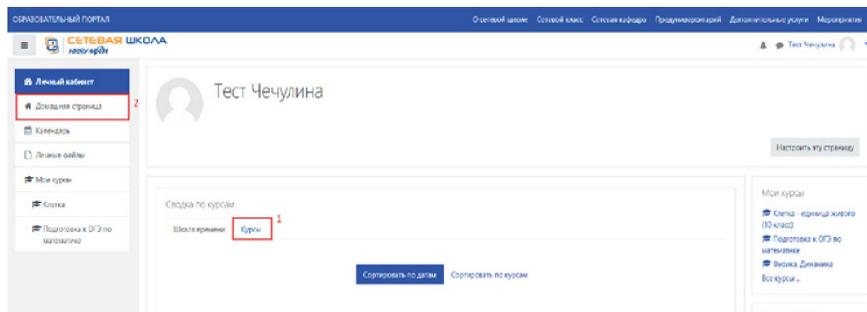


Рис. 7.6

7.3. Инструкция по прохождению курса на образовательной платформе «Сетевая школа»

1. Школьник должен войти в раздел «Сетевой класс» под своим аккаунтом (рис. 7.7), созданном при регистрации.

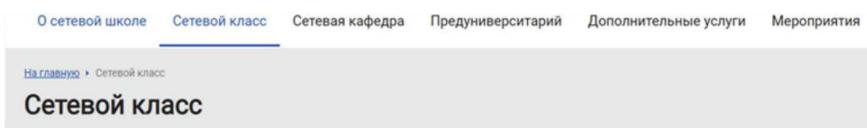


Рис. 7.7

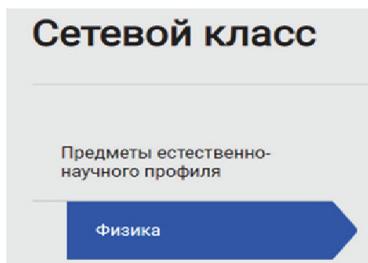


Рис. 7.8

2. Указать интересующий профиль (рис. 7.8). Например, «Физика».

3. На странице предмета перечислены опции: «Электронные курсы», «Онлайн-лекции», «Библиотека».

4. При выборе раздела «Электронные курсы» (рис. 7.9) откроется список курсов по этому направлению.

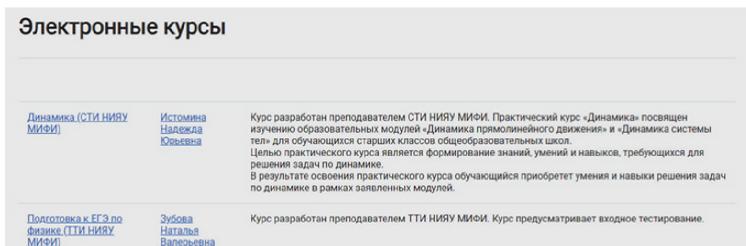


Рис. 7.9

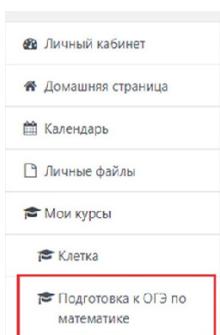


Рис. 7.10

5. При нажатии на «**Записаться на курс**», выбранный курс отобразится в списке курсов, на которые произведена запись (рис. 7.10).

6. Материалы курса доступны в модулях курса (см. рис. 7.4.).

7. Тестирование представлено во вкладке «**Задания модуля 1**» (см. рис. 7.5).

8. Все электронные курсы представлены в разделе «**Сетевой класс**».

9. В личном кабинете доступна информация об электронных курсах, на которые пользователем была осуществлена запись (рис. 7.11). Для перехода к категориям по курсам требуется нажать «**Домашняя страница**».

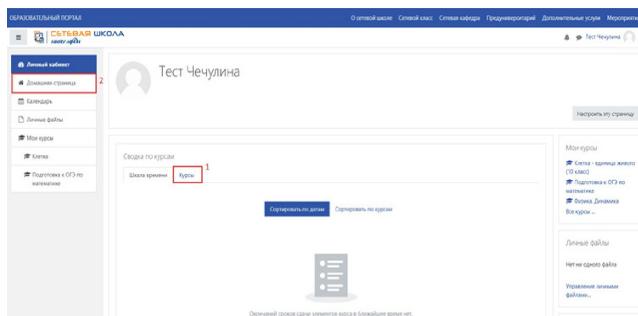


Рис. 7.11

4.4. Инструкция по использованию личного кабинета тьютера для школьника на образовательной платформе «Сетевая школа»

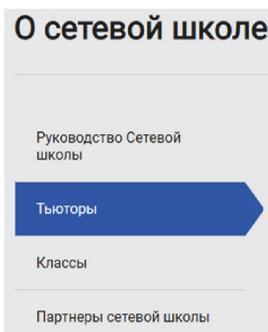


Рис. 7.12

1. Тьютер должен перейти на вкладку «**О сетевой школе**» и затем «**Тьюторы**» (рис. 7.12).

2. Выбрать тьютора из списка и перейти в его личный кабинет с информацией об этом тьюторе. При переходе на вкладку «**Журнал**» откроется расписание курсов преподавателя (рис. 7.13).

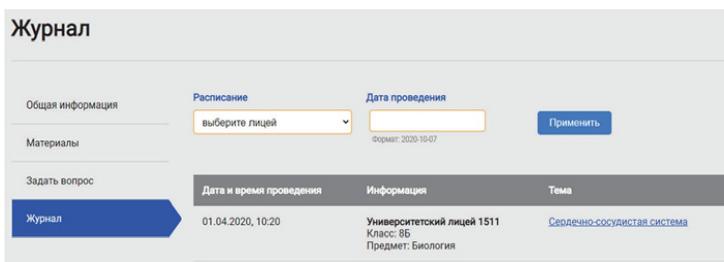


Рис. 7.13

3. Во вкладке «**Материалы**» (рис. 7.14) будут представлены курсы тьютора.

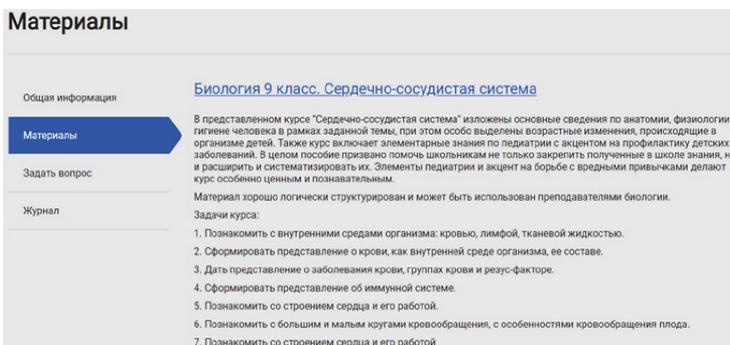
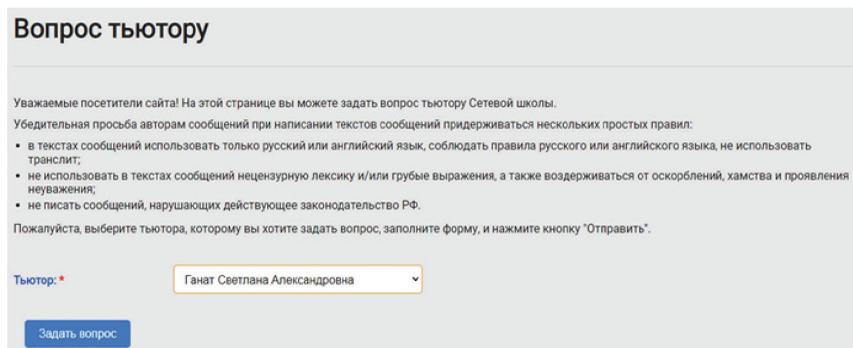


Рис. 7.14

4. Перейдя по вкладке «**Задать вопрос**» (рис. 7.15), ученик сможет задать интересующий его вопрос, и вопрос будет выслан на почту тьютора, указанную при регистрации.



Вопрос тьютору

Уважаемые посетители сайта! На этой странице вы можете задать вопрос тьютору Сетевой школы.

Убедительная просьба авторам сообщений при написании текстов сообщений придерживаться нескольких простых правил:

- в текстах сообщений использовать только русский или английский язык, соблюдать правила русского или английского языка, не использовать транслит;
- не использовать в текстах сообщений нецензурную лексику и/или грубые выражения, а также воздерживаться от оскорблений, хамства и проявления неуважения;
- не писать сообщений, нарушающих действующее законодательство РФ.

Пожалуйста, выберите тьютора, которому вы хотите задать вопрос, заполните форму, и нажмите кнопку "Отправить".

Тьютор: *

Рис. 7.15

Вопросы для обсуждения

1. Для чего был создан портал «Сетевая школа НИЯУ МИФИ»?
2. Курсы по каким предметам и в каком формате можно пройти благодаря portalу «Сетевая школа НИЯУ МИФИ»?
3. Что такое Предуниверситарий НИЯУ МИФИ?
4. Кто может зарегистрироваться на портале «Сетевая школа НИЯУ МИФИ»?
5. Верно ли утверждение, что на портале Сетевой школы доступны лекции только в записи и возможность онлайн общения отсутствует?

*Наглядные пособия для кабинета
руководителей проектной деятельности*

При объяснении сложных разделов школьного курса физики учителю часто необходимо использовать разного рода наглядные пособия – таблицы, схемы, рисунки, которых в настоящий момент явно не хватает. НИЯУ МИФИ подготовил комплект материалов такого рода в помощь школьнику, который облегчает восприятие физики и способствуют запоминанию основных формул (см., например, «Физика в таблицах и схемах», Муравьев С.Е.).

Данные материалы представляют набор «шпаргалок», которые содержат сводку основных формул, идей и методов по всем разделам школьного курса физики. Они позволят повторить основные темы школьного курса при подготовке к экзаменам или олимпиадам, но, конечно, не заменят изучение серьезных учебников и задачников по физике. Также не следует использовать «шпаргалки» как шпаргалки на контрольных работах, экзаменах или физических олимпиадах.

«Шпаргалки» рассчитаны на школьников 9–11 классов и будут также полезны одиннадцатиклассникам при подготовке к ЕГЭ по физике.

Ниже в качестве примера приведены «шпаргалки» по силе трения, тепловым двигателям, взаимодействию электрических зарядов, построению хода лучей в собирающих линзах.

Полный текст «шпаргалок» размещен на образовательном портале «Сетевая школа НИЯУ МИФИ».

ФИЗИКА

Сила трения



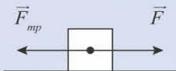
Сила трения возникает при движении тела или попытке его сдвинуть. Взаимодействие шероховатостей тела и опоры.

1. **Тело покоится** на горизонтальной шероховатой опоре. «Сдвигающих» сил нет. Сила трения равна нулю.



$$F_{тр} = 0$$

2. **Тело покоится** на горизонтальной шероховатой опоре. «Сдвигающая» сила F . Сила трения направлена противоположно \vec{F} . По величине равна F .



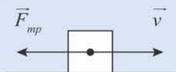
$$F_{тр} = F$$

3. **Тело можно сдвинуть** достаточно большой силой. У силы трения есть максимум, определяется соотношением: μ – коэффициент трения, N – сила нормальной реакции.

$$F_{тр}^{max} = \mu N$$

4. **При скольжении тела**

Сила направлена противоположно скорости тела. Равна максимальной силе трения покоя.



$$F_{тр} = F_{тр}^{max} = \mu N$$

5. **Сила трения** не зависит от площади соприкасающихся поверхностей, слабо зависит от скорости скольжения. Коэффициент трения зависит от материала тела и опоры.



Физика
в таблицах
и схемах
school.mephi.ru



Официальный
сайт
НИАУ МИФИ



Приемная комиссия
НИАУ МИФИ
admission.mephi.ru

Тепловой двигатель

получение механической работы за счет внутренней энергии нагревателя.

Работа газа — площадь цикла в координатах $p(V)$. Газ вернулся в то же состояние, работа совершена. Двигатель!



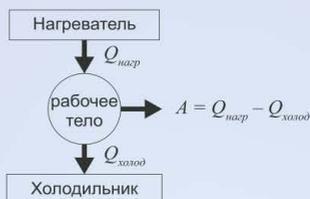
На отдельных участках процесса газ получает тепло («нагреватель»), на отдельных отдает тепло («холодильник»). Работа газа за цикл

$$A = Q_{\text{нагр}} - Q_{\text{холод}}$$

меньше, чем если бы не было холодильника. Потери!

Второй закон термодинамики:

двигатель без холодильника невозможен. Все тепло, полученное от нагревателя, не может быть целиком превращено в работу. Его часть передается холодильнику и потеряно с точки зрения совершенной механической работы. Принципиально неустрашимые потери.



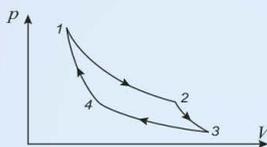
КПД двигателя

$$\eta = \frac{A}{Q_{\text{нагр}}} = \frac{Q_{\text{нагр}} - Q_{\text{холод}}}{Q_{\text{нагр}}} = \frac{A}{A + Q_{\text{холод}}}$$

Доля тепла, взятого у нагревателя и превращенного двигателем в работу

Цикл Карно — изотермы 1-2 и 3-4, адиабаты 2-3 и 4-1. Максимальный КПД для данных нагревателя и холодильника. КПД цикла Карно

$$\eta_{\text{Карно}} = \frac{T_{\text{нагр}} - T_{\text{холод}}}{T_{\text{нагр}}}$$



Физика
в таблицах
и схемах
school.mephi.ru



Официальный
сайт
НИЯУ МИФИ



Приемная комиссия
НИЯУ МИФИ
admission.mephi.ru

ФИЗИКА

Взаимодействие
электрических зарядов



Электрический заряд

свойство тел участвовать в электрических взаимодействиях.

Закон сохранения заряда

Электрический заряд замкнутой системы тел сохраняется. При электризации тел одно заряжается положительно, второе – отрицательно.

Закон Кулона

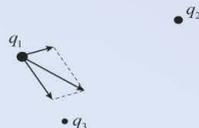
Два покоящихся точечных заряда q_1 и q_2 , находящихся в вакууме на расстоянии r , взаимодействуют с силой

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

ϵ_0 – электрическая постоянная. В среде сила уменьшается в ϵ раз (ϵ – диэлектрическая проницаемость среды, $\epsilon > 1$).

Принцип суперпозиции

Если зарядов много, каждая пара взаимодействует так, как и в отсутствии других зарядов. Результирующая сила – векторная сумма сил в взаимодействиях заряда со всеми остальными зарядами.



Шары

Если заряды q_1 и q_2 – сферы, сила их взаимодействия определяется формулой Кулона

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0},$$

если они находятся вне друг друга (r – расстояние между центрами), и $F = 0$, если одна внутри другой.

Точечный заряд и плоскость

Для точечного заряда q и большой плоскости площади S с зарядом Q сила определяется соотношением

$$F = \frac{Qq}{2S\epsilon_0} = \frac{\sigma q}{2\epsilon_0}$$

($\sigma = Q/S$ – поверхностная плотность заряда). От расстояния между зарядом и плоскостью не зависит!



Физика
в таблицах
и схемах
school.mephi.ru

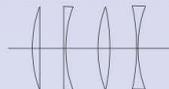


Официальный
сайт
НИИУ МИФИ



Приемная комиссия
НИИУ МИФИ
admission.mephi.ru

Линза – прозрачное тело, ограниченное двумя преломляющими поверхностями. Прямая, проходящая через центр линзы перпендикулярно ее плоскости – главная оптическая ось.

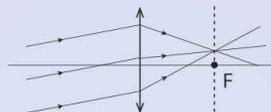


Изображение собирающей линзы в оптических схемах. Главная оптическая ось – тонкая линия.

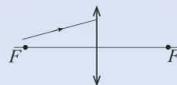


Построение хода лучей

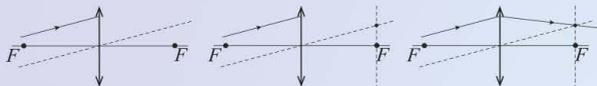
1. Луч через центр, не преломляется
2. Параллельные лучи пересекаются в фокальной плоскости линзы
3. Пересечение фокальной плоскости и главной оптической оси – фокус
4. Два фокуса на одинаковых расстояниях



Построить ход луча после прохождения собирающей линзы. Положения фокусов показаны на рисунке.



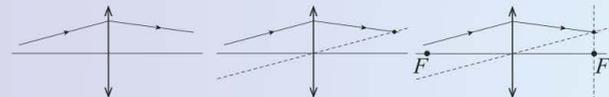
Построение выполнено на рисунках (слева направо)



Известен ход луча и положение на главной оптической оси. Найти положение фокусов.



Построение выполнено на рисунках (слева направо)



Физика
в таблицах
и схемах
school.mephi.ru



Официальный
сайт
НИАУ МИФИ



Приемная комиссия
НИАУ МИФИ
admission.mephi.ru

Математика

Правила нахождения
производных



ПРАВИЛО

Производная константы равна нулю

$$(const)' = 0$$

ФОРМУЛА

ПРИМЕР

$$(3)' = 0$$

Производная суммы (разности) равна сумме (разности) производных

$$(f \pm g)' = f' \pm g'$$

$$(x^2 \pm x)' = (x^2)' \pm (x)' = 2x \pm 1$$

Константу можно вынести за знак производной

$$(const \cdot f)' = const \cdot (f)'$$

$$(3 \cos x)' = 3 \cdot (\cos x)' = -3 \sin x$$

Производная произведения

$$(f \cdot g)' = f' \cdot g + f \cdot g'$$

$$(x \cdot \operatorname{tg} x)' = (x)' \cdot \operatorname{tg} x + x \cdot (\operatorname{tg} x)' = \operatorname{tg} x + \frac{x}{\cos^2 x}$$

Производная частного

$$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f' \cdot g - f \cdot g'}{g^2}$$

$$\left(\frac{x}{\sin x}\right)' = \frac{x' \cdot \sin x - x \cdot (\sin x)'}{\sin^2 x} = \frac{\sin x - x \cos x}{\sin^2 x}$$

Производная показательной-степенной функции

$$(f^g)' = \left((e^{\ln f})^g\right)' = (e^{g \ln f})' = e^{g \ln f} \cdot (g \cdot \ln f)' = e^{g \ln f} \cdot (g' \cdot \ln f + g \cdot \frac{f'}{f})$$



Математика
в таблицах
и схемах
school.mephi.ru



Официальный
сайт
НИИУ МИФИ



Приемная комиссия
НИИУ МИФИ
admission.mephi.ru

Математика

Таблица производных
сложных функций



$$(f^n(x))' = n \cdot f^{n-1}(x) \cdot f'(x)$$

$$(2x-1)^5)' = 5 \cdot (2x-1)^4 \cdot (2x-1)' = 5 \cdot (2x-1)^4 \cdot 2$$

$$(\sin f(x))' = \cos(f(x)) \cdot f'(x)$$

$$(\sin 3x)' = \cos 3x \cdot (3x)' = 3 \cos 3x$$

$$(\cos f(x))' = -\sin(f(x)) \cdot f'(x)$$

$$(\cos 7x)' = -\sin 7x \cdot (7x)' = -7 \sin 7x$$

$$(\operatorname{tg} f(x))' = \left(\frac{1}{\cos^2 f(x)} \right) \cdot f'(x)$$

$$(\operatorname{tg} 15x)' = \left(\frac{1}{\cos^2 15x} \right) \cdot (15x)' = \frac{15}{\cos^2 15x}$$

$$(\operatorname{ctg} f(x))' = \left(-\frac{1}{\sin^2 f(x)} \right) \cdot f'(x)$$

$$(\operatorname{ctg} (2-x))' = \left(-\frac{1}{\sin^2(2-x)} \right) \cdot (2-x)' = \frac{1}{\sin^2(2-x)}$$

Пример взятия производной сложной функции

$$\left(\operatorname{tg} \frac{(7x-1)^3}{x+5} \right)' = \frac{1}{\cos^2 \left(\frac{(7x-1)^3}{x+5} \right)} \cdot \left(\frac{(7x-1)^3}{x+5} \right)' = \frac{1}{\cos^2 \left(\frac{(7x-1)^3}{x+5} \right)} \cdot \frac{1}{(x+5)^2} \cdot \left((7x-1)^3 \right)' \cdot (x+5)' - (7x-1)^3 \cdot (x+5)'$$
$$= \frac{1}{\cos^2 \left(\frac{(7x-1)^3}{x+5} \right)} \cdot \frac{1}{(x+5)^2} \cdot 3 \cdot (7x-1)^2 \cdot 7 \cdot (x+5) - (7x-1)^3 \cdot 1$$



Математика
в таблицах
и схемах
school.merphi.ru



Официальный
сайт
НИЯУ МИФИ



Приемная комиссия
НИЯУ МИФИ
admission.merphi.ru

Математика

Таблица производных
сложных функций



$$(\arcsin f(x))' = \frac{1}{\sqrt{1-f^2(x)}} \cdot f'(x)$$

$$(\arccos f(x))' = -\frac{1}{\sqrt{1-f^2(x)}} \cdot f'(x)$$

$$(\operatorname{arctg} f(x))' = \frac{1}{1+f^2(x)} \cdot f'(x)$$

$$(\operatorname{arcctg} f(x))' = -\frac{1}{1+f^2(x)} \cdot f'(x)$$

ПРИМЕРЫ

$$(\arcsin(42x^5))' = \frac{1}{\sqrt{1-(42x^5)^2}} \cdot (42x^5)' = \frac{5 \cdot 42 \cdot x^4}{\sqrt{1-(42x^5)^2}}$$

$$(\arccos(11x^{15}))' = -\frac{1}{\sqrt{1-(11x^{15})^2}} \cdot (11x^{15})' = \frac{15 \cdot 11x^{14}}{\sqrt{1-(11x^{15})^2}}$$

$$(\operatorname{arctg}(\sin 5x))' = \frac{1}{1+\sin^2 5x} \cdot (\sin 5x)' = \frac{5 \cos 5x}{1+\sin^2 5x}$$

$$(\operatorname{arcctg} \sqrt{2x-1})' = -\frac{1}{1+(\sqrt{2x-1})^2} \cdot (\sqrt{2x-1})' = -\frac{1}{1+(\sqrt{2x-1})^2} \cdot \frac{1}{2\sqrt{2x-1}} \cdot 2$$



Математика
в таблицах
и схемах
school.mephi.ru



Официальный
сайт
НИУ МИФИ



Приемная комиссия
НИУ МИФИ
admission.mephi.ru

Математика

Таблица производных
сложных функций



ФОРМУЛА

$$(a^{f(x)})' = a^{f(x)} \cdot \ln a \cdot f'(x)$$

$$(e^{f(x)})' = e^{f(x)} \cdot f'(x)$$

$$(\log_a f(x))' = \frac{1}{f(x)} \cdot \ln a \cdot f'(x)$$

$$(\ln f(x))' = \frac{1}{f(x)} \cdot f'(x), f(x) > 0$$

ПРИМЕР

$$(3^{\sin 2x})' = 3^{\sin 2x} \cdot \ln 3 \cdot 2 \cos 2x$$

$$(e^{1-x})' = e^{1-x} \cdot (-1)$$

$$(\log_{11} 15x)' = \frac{1}{15x \cdot \ln 11} \cdot 15 = \frac{1}{x \cdot \ln 11}$$

$$(\ln \sin 3x)' = \frac{1}{\sin 3x} \cdot 3 \cos 3x$$



Математика
в таблицах
и схемах
school.mephi.ru



Официальный
сайт
НИУ МИФИ



Приемная комиссия
НИУ МИФИ
admission.mephi.ru

ХИМИЯ

Периодическая система химических элементов



		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16											
1	1	H 1,008 Водород								(H)							2 He 4,00 Гелий											
П	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор	10 Ne 20,18 Неон									18 Ar 39,95 Аргон										
	е	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 Хлор	18 Ar 39,95 Аргон																			
Р	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,88 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель																	
	И	35 Br 79,90 Бром	36 Kr 83,80 Криптон	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Нобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий															
О	5	47 Rb 85,47 Рубидий	48 Sr 87,62 Стронций	49 Y 88,91 Иттрий	50 Zr 91,22 Цирконий	51 Nb 92,91 Нобий	52 Mo 95,94 Молибден	53 Tc 98,91 Технеций	54 Ru 101,07 Рутений	55 Rh 102,91 Родий	56 Pd 106,42 Палладий																	
	Д	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La 138,91 Лантан	58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,91 Прометей	60 Nd 144,24 Неодим	61 Pm [145] Прометей	62 Sm 150,36 Самарий	63 Eu 152,07 Европий	64 Gd 157,25 Гадолиний	65 Tb 158,93 Тербий	66 Dy 162,50 Диспрозий	67 Ho 164,93 Гольмий	68 Er 167,26 Ербий	69 Tm 168,93 Тулий	70 Yb 173,05 Иттербий	71 Lu 175,05 Лютеций										
Ы	6	79 Au 196,97 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,38 Таллий	82 Pb 207,2 Свинец	83 Bi 208,98 Висмут	84 Po [209] Полоний	85 At [210] Астат	86 Rn [222] Радон	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226,07 Радий	89 Ac [227] Актиний	90 Th 232,04 Торий	91 Pa 231,04 Протактиний	92 U 238,03 Уран	93 Np 237,05 Нептуний	94 Pu 244,06 Плутоний	95 Am 243,06 Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеевий	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоренций		
	7	111 Rg [280] Рентгений	112 Cn [285] Коперниций	113 Nh [286] Нихоний	114 Fl [289] Флеровий	115 Mc [290] Мoscovий	116 Lv [293] Ливерморий	117 Ts [294] Теннесси	118 Og [294] Оганesson																			

* Лантаноиды

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Th 232	Pr 141	Nd 144	Pm [145]	Sm 150	Eu 152	Gd 157	Tb 159	Dy 162,5	Ho 164,9	Er 167,2	Tm 168,9	Yb 173,0	Lu 175,0
Торий	Прометей	Неодим	Прометей	Самарий	Европий	Гадолиний	Тербий	Диспрозий	Гольмий	Ербий	Тулий	Иттербий	Лютеций

** АКТИНОИДЫ

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th 232	Pa 231	U 238	Np 237	Pu 244	Am 243	Cm [247]	Bk [247]	Cf [251]	Es [252]	Fm [257]	Md [258]	No [259]	Lr [262]
Торий	Протактиний	Уран	Нептуний	Плутоний	Америций	Кюрий	Берклий	Калифорний	Эйнштейний	Фермий	Менделеевий	Нобелий	Лоренций

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

115409 Москва, Каширское шоссе, 31; +7 (495) 788-56-99

www.school.mephi.ru

Официальный сайт НИЯУ МИФИ

Химия в таблицах и схемах school.mephi.ru

Примечная комиссия НИЯУ МИФИ

ХИМИЯ

Растворимость кислот, солей и оснований в воде



	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	H
F ⁻	P	P	P	P	P	M	H	H	H	H	H	H	H	H	P	P	P	H	P	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	M	P	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	H	M	P	P
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	-	-	-	H	-	H	P	H	H	H	M	P	?
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	-	H	-	H	?	H	H	H	H	H	H
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	H	H	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?	?
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	H	H	P	P	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	P	H	H	?	?	?	?
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	?	P	-	?	?	?	?	?	?	?	?
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	H	?	?	?	?	?	?
MnO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	H	?	?	H	?	?	?	?	?	?
ClO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	M	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
ClO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
ClO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

P — растворяется (>1 г на 100 г воды)
 M — мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г воды)

H — не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)
 - — в водной среде не разлагается

? — нет достоверных сведений и существовании соединений

Список литературы

1. Атлас новых профессий / П. Лукша, К. Лукша, Д. Песков, Д. Коричин // Агентство стратегических инициатив. М.: Сколково, 2014.
2. Аелло Ю. Agile менеджмент. Лидер и управление командами. М.: Альпина Паблишер, 2019.
3. Бахтиярова Е.М. Метод проектов и индивидуальные программы в продуктивном обучении // Школьные технологии. № 2. 2001.
4. Бычков А.В. Метод проектов в современной школе. М.: Издательство МГУ, 2000.
5. Сетевая школа НИЯУ МИФИ: инструкция по применению / С.А. Ганат, А.И. Чечулина, М.: НИЯУ МИФИ, 2020.
6. Кадыкова О.М. Общешкольный проект – основа механизма управления проектно-исследовательской деятельностью учащихся // Эксперимент и инновации в школе, 2013.
7. Галищева Д.С. Управление коммуникациями в проекте / Д.С. Галищева // Синергия Наук, 2020.
8. Сопровождение проектной деятельности учащихся / И.Ю. Жильцова, Е.В. Масловская. М.: НИЯУ МИФИ, 2019.
9. Караптан А.И. Реализация проектно-исследовательской деятельности как инновационной педагогической технологии в воспитательном процессе [Электронный ресурс] / А.И. Караптан // Школьная педагогика, 2021.
10. Жильцова И.Ю., Масловская Е.В. Наставничество в проектной деятельности школьников: Методическое пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2019.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
ШКОЛЬНИКОВ.
КАК УСПЕШНО ПРЕДСТАВИТЬ СВОЙ ПРОЕКТ И ПОБЕДИТЬ
В КОНКУРСЕ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Т.В. Волвенкова*
Художественный редактор *А.И. Томилова*
Оформление обложки *А.В. Ильина*

Подписано в печать 18.09.2023. Формат 60×84 1/16.
Уч.-изд.л. 6,25. Печ.л. 6,25. Изд. № 016-1. Тираж 100 экз. Заказ № 86.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».
Типография НИЯУ МИФИ.
115409, Москва, Каширское ш., 31.