

Ренев Олег Вадимович

учитель

ГБОУ «Санкт-Петербургский губернаторский
физико-математический лицей №30»

методист

ГБУ ДППО ЦПКС «Информационно-методический центр»
Василеостровского района Санкт-Петербурга
г. Санкт-Петербург

ПРОФИЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

***Аннотация:** процесс информатизации современного общества сопровождается и существенными изменениями в педагогике, связанными с внесением корректив в содержание технологий обучения. Последние должны быть адекватны современным техническим возможностям и способствовать гармоничному вхождению человека в информационное общество. Использование современных информационных технологий является необходимым условием развития более эффективных подходов к обучению и совершенствованию методики преподавания математики. В статье рассмотрены условия реализации функционального модуля «Профильная лаборатория по математике» как одного из таких подходов.*

***Ключевые слова:** интерактивная среда, лаборатория, модуль, математика.*

В условиях модернизации социально-экономического сектора страны вопрос подготовки инженерно-технических кадров является все более актуальным. Это обусловлено не только усложнением техники и развитием новых технологий, расширением объема знаний, цифровизацией, но и изменением структуры инженерно-технической деятельности и задач, решаемых в ней. В связи с этим возрастают требования, предъявляемые к подготовке будущих инженеров.

Функциональный модуль «Профильная лаборатория по математике».

«Профильная лаборатория по математике» способствует повышению качества образовательных результатов обучающихся по математике путем интеграции содержания науки с химией, биологией, технологией, робототехникой.

Профильная лаборатория по математике задает деятельностную компоненту математического образования, в ее рамках обучающиеся получают опыт построения математического знания. Более того, проводя математическое исследование, обучающиеся могут освоить саму форму научной деятельности, поскольку в своем творчестве математик пользуется теми же методами исследования – наблюдением и обобщением, гипотезой и экспериментом, как это делает естествоиспытатель, излагая в форме определений, доказательств и теорем лишь результаты своих исследований, а также опыт научной коммуникации.

Программа профильной лаборатории по математике обязательна для всех обучающихся. Программа состоит из модулей, в которые входят выполнение обучающимися учебного исследования, осмысление и анализ полученного опыта, построение обобщенных представлений о процессе исследования. Учебно-исследовательская задача вначале решается всей группой в групповом формате, а затем в малых учебных группах по 2–4 человека.

Основными формами учебных занятий являются семинары и мастерские, а также на заключительном этапе изучения программы самостоятельная работа обучающихся (проведение самостоятельного математического исследования).

Методологическая основа мотивирующей интерактивной среды развития технологической компетентности школьников формируется на основе следующих научных концепций, передовых отечественных и международных практик:

- системно-деятельностный подход, заложенный в федеральные государственные образовательные стандарты и ориентированный на практическую учебно-познавательную деятельность обучающихся;

- концепция «Техносфера образовательного учреждения» (А.Г. Асмолов, П.Д. Рабинович);

- принципы конвергентного естественно-научного и инженерного образования (М.В. Ковальчук);

- принципы смешанного (Blended learning) и адаптивного обучения;
- международные инициативы MINT (математика, информатика, естественные науки и техника), STEM (наука, технология, инженерное дело, математика), NBIC (информационно-коммуникационные, био-, нано- и когнитивные технологии), FabLab, TechShop, Museum of Science (Музей науки) и другие (European Society for Engineering Education, International Federation of Engineering Education Societies и др.);
- свод правил по управлению проектами PMBOK® (Project Management Institute);
- инициатива Центра стратегических разработок и НИУ «Высшая школа экономики» «12 решений для нового образования».

Модульный принцип изучения данной программы дает возможность более концентрированного введения содержания, а также позволяет организовать самостоятельную работу обучающихся наиболее эффективно.

Важными особенностями данной программы являются:

1. Интеграция гуманитарных, естественнонаучных и технических знаний, что исключает возникновение серьезных трудностей в формировании у обучающихся целостной картины мира и не препятствует органичному восприятию науки и культуры в целом.
2. Непрерывное участие в олимпиадах, форумах и конференциях, что вызывает у обучающихся стремление максимально проявить свои силы и позволяет расширять свой кругозор, формировать адекватную самооценку, учиться взаимодействию и кооперации со сверстниками в условиях ограниченного времени, дает установку на качество и завершенность определенных этапов деятельности.
3. Взаимодействие с предприятиями и вузами, позволяющее осуществлять раннюю профориентацию обучающихся во время экскурсий и научно-исследовательской практики, в рамках проектной работы учащихся по заказам от предприятий и лабораторий.
4. Общение с действующими инженерами или студентами профильных вузов Санкт-Петербурга, которые помимо педагогической компетентности

обладают еще и компетентностью в профильной области, знают требования, необходимые навыки и методы организации инженерных процессов на собственном опыте.

5. Обучение через обобщение своего опыта с применением технологии тьюторства, позволяющей транслировать свой опыт деятельности тому, кто не знает «как надо делать» в свободном нерегламентированном общении в рамках малой (референтной) группы.

Образовательными результатами, на достижение которых ориентирована профильная лаборатория по математике, являются:

1. Личностные качества – готовность пересмотреть свое первоначальное представление при наличии веских доводов, развитие самостоятельности в обучении, формирование навыков soft skills.

2. Предметные результаты – овладение системой математических понятий, законов и методов, установление логической связи между ними, осознание и объяснение роли математики в описании и исследовании реальных процессов и явлений, представление о математическом моделировании и его возможностях, уверенное овладение специальной математической терминологией и символикой, понятиями логики и принципами математического доказательства, самостоятельное проведение доказательных рассуждений в ходе решения задач, способность применять приобретённые знания и умения для решения задач, в том числе задач практического характера и задач из смежных учебных предметов, исследовательских задач, формирование устойчивой мотивации к последующему изучению математики, естественных и технических дисциплин к поисковой и творческой деятельности, овладение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

3. Метапредметные результаты – формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимых для различных видов инженерной деятельности, развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления.

Данный проект объединяет ряд программ дополнительного образования, соответствующих определенному функциональному модулю и утвержденных образовательной организацией. Тематическое планирование функционального модуля «Профильная лаборатория по математике» представлено как вариант комплексной программы организации внеурочной деятельности детей 8–11-х классов по следующим направлениям: духовно-нравственное; социальное; техническое.

Программа является модульной и состоит из 9 взаимодополняющих модулей (общим объемом 740 ч.), содержание которых предлагается для освоения в полном или частичном объеме, которые старшеклассник будет посещать после уроков.

Программа предполагает смешанное распределение часов внеурочной деятельности: как проведение регулярных еженедельных внеурочных занятий со школьниками, так и возможность организовывать занятия крупными блоками – «интенсивами» (слеты, соревнования, тематические встречи, акции, представления работ, походы и т. п.). Представим несколько модулей:

Модуль 1. Социальное направление, профориентация: экскурсии, мастер-классы, встречи (19 ч).

1.1. Вводное занятие (1 ч). Ознакомление с правилами поведения во время проведения встреч с известными людьми и мастер-классов.

1.2. Мастер-класс с профессиональными инженерами-разработчиками (2 ч). Проведение мастер-класса для учащихся лицея инженерами компаний НПО Старлайн, Интел.

1.3. Встреча с научными сотрудниками ИПА РАН (2 ч). Беседа о перспективах астрометрических исследований.

1.4. Встреча с разработчиками ПО компании Mail.ru (2 ч). Беседа о перспективах развития поисковых алгоритмов.

1.5. Встреча с разработчиками ПО компании ВЮСАД (2 ч). Беседа о роли математического моделирования в биологических исследованиях.

1.6. Посещение профильных кафедр СПбГУ, СПбПУ, ИТМО, ЛЭТИ. (10 ч). Знакомство с перспективными научными подходами к математическим исследованиям и технической деятельности.

Модуль 2. Социальное направление. Учись играя (12 часов).

2.1. Подготовка межпредметных творческих занятий «День точных наук» (4 ч).

2.2. Проведение межпредметных творческих занятий «День точных наук» (2 ч). Проведение занятий с выполнением творческого задания совместно с учителями других предметов (физика, информатика, робототехника).

2.3. Подготовка межпредметных творческих занятий «День естественных наук» (4 ч).

2.4. Проведение межпредметных творческих занятий «День естественных наук» (2 ч). Проведение занятий с выполнением творческого задания на основе робототехники совместно с учителями других предметов (физики).

Модуль 3. Социально значимая волонтерская деятельность: «Открытая олимпиада заочного кружка ФМЛ №30» (13 ч).

3.1. Мотивация к участию в организации (2 ч). «Что мы можем сделать для развития математического образования?» – цели проведения олимпиады, социальная ответственность и личный вклад в развитие математического просвещения.

3.2. Подготовка к олимпиаде (4 ч). Распределение обязанностей. Подготовка оборудования, инструктаж.

3.3. Проведение открытой олимпиады заочного кружка ФМЛ №30 (6 ч). Реализация запланированного.

3.4. Подведение итогов (1 ч).

Реализация образовательной программы способствует решению проблемы развития технологической компетентности на разных этапах жизненного пути и роста мотивации к выбору инженерных профессий, поддержки личностного и профессионального самоопределения, проектного мышления детей и подростков в мобильном обществе.

Список литературы

1. Башмаков М. Математика в кармане «Кенгуру». Международная математическая олимпиада / М. Башмаков. – М.: Дрофа, 2011. – 174 с.
2. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века: учебное пособие для самообразования / Б.С. Гершунский. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Педагогическое общество России, 2002. – 508 с.
3. Гончарова М.А. Образовательные технологии в школьном обучении математике: учеб. пособие по направлению 050100 Педагогическое образование / М.А. Гончарова, Н.В. Решетникова. – Ростов н/Д: Феникс, 2014.
4. Дистанционное обучение: учеб. пособие / под ред. Е.С. Полат. – М.: Гуманит. изд. центр «Владос», 1998. – 192 с.
5. Дорофеев В.Г. Математика для каждого / В.Г. Дорофеев; предисловие Л.Д. Кудрявцева. – М.: Аякс, 1999. – 292 с.
6. Епишева О.Б. Учить школьников учиться математике: формирование приемов учебной деятельности: кн. для учителя / О.Б. Епишева. – М.: Просвещение, 1990. – 128 с.
7. Канель-Белов А.Я. Как решают нестандартные задачи / А.Я. Канель-Белов, А.К. Ковальджи; под ред. В.О. Бугаенко. – 9-е изд., стер. – М.: МЦНМО, 2015. – 96 с.
8. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы / С.А. Генкин, И.В. Итенберг, Д.В. Фомин. – Киров: АСА, 1994. – 272 с.
9. Локшин А.А. Математическая смесь / А.А. Локшин, Е.А. Иванова. – М.: МАКС-Пресс, 2014. – 102 с.
10. Математика. Интеллектуальные марафоны, турниры, бои: 5–11 классы : книга для учителя / А.Д. Блинков, А.В. Семенов [и др.]; общ. ред. И.Л. Соловейчик. – М.: Первое сентября, 2003. – 256 с.
11. Морозова Е.А. Международные математические олимпиады. Задачи, решения, итоги: пособие для учащихся / Е.А. Морозова, И.С. Петраков. – Локшин А.А., Иванова Е.А. – М.: Просвещение, 1971. – 254 с.

12. Нечаев М.П. Как подготовить и провести неделю математики / М.П. Нечаев, Т.В. Турина // Математика в школе. – 2006. – №7. – С. 68–72.

13. Современные проблемы методики преподавания математики. – М.: Просвещение, 1985. – С. 132–139.

14. Современные проблемы преподавания математики и информатики / сост. и ред. Л.Д. Кудрявцев, В.М. Монахов, А.А. Русаков, В.Н. Чубариков. – М.: ФАЗИС, 2005. – 384 с.

15. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе. 5–11 классы. – 10-е изд. / А.В. Фарков. – М.: Айрис-пресс, 2011. – 296 с.