

## **Проект обновления УМК инженерного образования в ГБОУ лицее №144 Калининского района Санкт-Петербурга**

Современные требования к инженерному образованию предполагают формирование и компетенций обучающихся, которые позволят им проектировать, производить и применять комплексные инженерные объекты, готовых к творческой работе в команде. В лицее создается профориентационно-развивающая среда: техническое оснащение лицея, специализированные кабинеты, лаборатории и проектное бюро, взаимодействие с социальными партнерами (школы, СПО, вузы, предприятия), прикладные программы обучения, внеурочного и дополнительного образования, практикумы по решению конкретных инженерных задач, профпробы.

Образовательные программы, реализующиеся через сетевое взаимодействие, позволяют использовать в обучении современные технические и инновационные средства, которыми обладают партнеры, привлекать к процессу обучению профессионалов самого высокого уровня, а так же способствовать более осознанному выбору учащимися профессионального маршрута (ФабЛаб Политех, Кванториум, ГУАП и Россети, СПбГЭУ):

- Энергокласс (лицей – Россети – ГУАП): выпускники получают информацию из первых рук о промышленном программировании и робототехнике, искусственном интеллекте, нейронных сетях, применении их в энергетической отрасли, а так же получают возможность увидеть комплекс профессиональных компетенций, необходимых в для работы в данном направлении, примерить их на себя.
- Образовательная программа «Университет школьникам» совместно с Государственным Экономическим Университетом: обучающиеся знакомятся с экономическими особенностями различных сфер деятельности человека, позволяет расширить свои представления о профессиональном мире для повышения осознанности выбора образовательной траектории в будущем.

Образовательная среда лицея направлена на работу с учащимися, мотивированными быть успешными, конкурентоспособными и востребованными в своей будущей профессии. Это реализуется в рамках:

- урочной деятельности,
- внеурочной деятельности,
- проектной деятельности,
- дополнительного образования,
- сетевого взаимодействия.

Инженерное образования в лицее осуществляется за счет *интеграции основного и дополнительного образования* по всем уровням образования:

- НОО – развитие у младшего школьника опыта общения с природой, умения наблюдать и исследовать явления окружающего мира с помощью простых инструментов сбора и обработки данных, формирование базовых навыков работы с материалами, знакомство с принципами проектной деятельности, выявление и развитие способностей у учащихся;

- ООО – приобретение опыта применения физических, химических, биологических методов исследования объектов и явлений природы, базовые умения планировать работу, конструировать и моделировать, знакомство с основами 3D моделирования, робототехники, электроники, программирования; инженерные классы (5-7 классы), углубленное изучение предметов (8-9 классы);
- СОО – профориентационное освоение технологии решения творческих задач, моделирования, конструирования, программирования; овладение основными алгоритмами и опытом проектно-исследовательской инженерной деятельности; участие в инженерных конкурсах и фестивалях; профильные классы (10-11 классы).

Формирование инженерных компетенций в лицее строится на следующих принципах:

- ✓ углубленного изучения предметов – этот принцип позволяет организовать углубленное изучение учебных предметов технической направленности (математики, информатики, физики, технологии (в том числе, черчение), химии и биологии) средствами профильной подготовки;
- ✓ расширения практического содержания учебных программ – реализация данного принципа позволяет в учебную программу включить инженерный компонент, содержание которого будет варьироваться в зависимости от профиля класса;
- ✓ обучения с использованием высокотехнологичного оборудования;
- ✓ метапредметности – это принцип реализации ФГОС, интеграции содержания образования, способ формирования теоретического мышления и универсальных способов деятельности, обеспечивает формирование целостной картины мира в сознании обучающихся;
- ✓ проектного подхода – этот принцип позволяет освоить научно-проектную деятельность в сфере инженерии: реалистично ставить цель с учётом технических, материальных, временных, энергетических и других ресурсов, выбирать адекватные ей технические методы и средства, планировать последовательность своих действий, определять степень достижения цели, в случае необходимости диалектично ее корректировать, своевременно вносить изменения в реализуемый проект;
- ✓ формирования научного мировоззрения – этот принцип позволяет применить комплекс общеобразовательных знаний и умений на современном производстве в сферах проектно-конструкторской, организационной, управленческой, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности;
- ✓ формирования инженерного мышления – этот принцип позволяет сформировать мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое и социально-позитивное.

На уровне НОО

*Цель* - формирование у обучающихся начальных классов навыков конструирования, моделирования, элементарного программирования, решения инженерных задач,

развитие целостного представления об окружающем мире и мотивации к изучению наук естественнонаучного цикла.

*Формы организации учебного процесса:*

- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- групповая работа (проектная деятельность);
- комбинированные занятия.

При организации учебного процесса и во внеурочной деятельности *основные методы обучения:*

- метод проектов;
- проблемный;
- частично-поисковый;
- исследовательский.

*Оснащение кабинетов* начальной школы в лицее: наглядный материал, технические средства обучения, мультимедиа системы, проекционное оборудование позволяют задействовать все каналы восприятия учебной информации (визуальный, кинетический, аудиальный), и это, несомненно, будет повышать качество усвоения учебного материала обучающимися.

*С основами инженерных знаний обучающиеся знакомятся в рамках:*

1. Учебной деятельности:

- уроки технологии, математики, окружающего мира.

2. Внеурочных занятий: «Мои первые проекты», «Я и мир», «Учимся создавать проекты».

3. Проектной и исследовательской деятельности: активное участие обучающихся в мероприятиях, направленных на популяризацию и развитие детского инженерно-технического творчества:

- научно-практические конференции для младших школьников
- дни науки, олимпиады, фестивали, выставки, показательные соревнования.

4. Сотрудничества с социальными партнерами, промышленными предприятиями, которое может быть реализовано через организацию экскурсий, консультирование детей при выполнении технических проектов, проведение специалистами занятий и мастер-классов.

5. Сотрудничества с родителями обучающихся:

- участие родителей совместно с детьми в различных технических конкурсах, конференциях, круглых столах, внеурочной деятельности (классные часы, экскурсии, совместная творческо-техническая деятельность).

### На уровне ООО

Образование на уровне основного общего образования, с одной стороны, является логическим продолжением обучения в начальной школе, а с другой стороны, является базой для подготовки завершения общего образования на уровне основного общего образования, перехода к профильному обучению, профессиональной ориентации и профессиональному образованию. Учебная деятельность в основной школе приобретает черты деятельности по саморазвитию и самообразованию, характеризуется расширением учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Инженерное образование в лицее характеризуется *увеличением количества часов для углублённого изучения предметов, а также расширением практического содержания*

программ для развития навыков инженерной деятельности, отвечающих потребностям будущих работодателей.

*Разработан учебный план основной школы в соответствии с образовательной программой основного общего образования, обеспечивающей углубленное изучение отдельных учебных предметов, выделено дополнительно:*

- для повышения уровня математической компетентности учащихся выделяется дополнительно за счет лицейского компонента на изучение предмета «Алгебра» в VIII лицейских классах по 2 часа в неделю, в VII и IX по одному часу в неделю;
- для повышения уровня математической компетентности учащихся выделяется дополнительно за счет лицейского компонента на изучение предмета «Геометрия» в VII-IX классах по 1 часу в неделю;
- с целью поддержания профиля лица на изучение предмета «Физика» выделяется дополнительно в VII-IX классах по 1 часу в неделю;
- с целью поддержания профиля лица на изучение предмета «Информатика» выделяется дополнительно в IX классе 1 час в неделю

#### Недельный учебный план для V- IX классов (ФГОС)

| Предметные области  | Учебные предметы                      | Количество часов в неделю |           |           |           |           |
|---|---------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   |                                       | V                         | VI        | VII       | VIII      | IX        |
| <i>Обязательная часть</i>                                       |                                       |                           |           |           |           |           |
| Родной язык и родная литература                                 | Родной язык                           | -                         | -         | -         | -         | -         |
|   | Родная литература                     | -                         | -         | -         | -         | -         |
| Русский язык и литература                                       | Русский язык                          | 5                         | 6         | 4         | 3         | 3         |
|   | Литература                            | 3                         | 3         | 2         | 2         | 3         |
| Иностранные языки   | Английский язык                       | 3                         | 3         | 3         | 3         | 3         |
| Математика и информатика  | Математика                            | 5                         | 5         |           |           |           |
|   | Алгебра                               |                           |           | 3         | 3         | 4         |
|   | Геометрия                             |                           |           | 2         | 2         | 2         |
|   | Информатика                           |                           |           | 1         | 1         | 1         |
| Общественно-научные предметы                                    | История России. Всеобщая история      | 2                         | 2         | 2         | 2         | 3         |
|   | Обществознание                        |                           | 1         | 1         | 1         | 1         |
|   | География                             | 1                         | 1         | 2         | 2         | 2         |
| Естественнонаучные предметы                                     | Физика                                |                           |           | 2         | 2         | 3         |
|   | Химия                                 |                           |           |           | 2         | 2         |
|   | Биология                              | 1                         | 1         | 1         | 2         | 2         |
| Искусство   | Музыка                                | 1                         | 1         | 1         | 1         |           |
|   | Изобразительное искусство             | 1                         | 1         | 1         | 1         |           |
| Технология  | Технология                            | 2                         | 2         | 2         | 1         |           |
| Физическая культура и основы безопасности жизнедеятельности     | Основы безопасности жизнедеятельности |                           |           |           | 1         |           |
|   | Физическая культура                   | 3                         | 3         | 3         | 3         | 3         |
| <b>Итого:</b>   |                                       | <b>27</b>                 | <b>29</b> | <b>30</b> | <b>32</b> | <b>32</b> |
| <i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i> |                                       |                           |           |           |           |           |
| Математика и информатика  | Математика                            | 1                         | 1         |           |           |           |
|   | Алгебра                               |                           |           | 1         | 2         | 1         |
|   | Геометрия                             |                           |           | 1         | 1         | 1         |

|  |   |           |           |           |           |           |
|--|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | Информатика   |           |           |           |           | 1         |
| Русский язык и литература  | Русский язык  |           |           | 1         |           |           |
| Естественнонаучные предметы  | Физика  |           |           | 1         | 1         | 1         |
| Физическая культура и основы безопасности жизнедеятельности            | Основы безопасности жизнедеятельности                 |           |           | 1         |           |           |
| "Основы духовно-нравственной культуры народов России"                  | "Основы духовно-нравственной культуры народов России" | 1         |           |           |           |           |
| <b>Итого:</b>  |   | <b>2</b>  | <b>1</b>  | <b>5</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Итого:</b>  |   | <b>29</b> | <b>30</b> | <b>35</b> | <b>36</b> | <b>36</b> |
| Максимально допустимая недельная нагрузка при 5-дневной учебной неделе |   | 29        | 30        |           |           |           |
| Максимально допустимая недельная нагрузка при 6-дневной учебной неделе |   |           |           | 35        | 36        | 36        |
| Внеурочная деятельность  |   | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>5</b>  |

*Расширение практического содержания учебных предметов естественно – научных и технических дисциплин происходит за счет следующих возможностей:*

- 1. Решение прикладных текстовых задач.* С помощью текстовой задачи формируются важные общеучебные умения решения, связанные с проверкой полученного результата и, наконец, развитием речи учащегося. В ходе решения текстовой задачи формируется умение переводить ее условие на математический язык уравнений, неравенств, их систем, графических образов, т.е. составлять математическую модель. Решение задач способствует развитию логического и образного мышления, а, следовательно, способствует развитию инженерного мышления. Большинство задач предлагаемых на занятиях имеют практическую направленность.
- 2. Решение задач с техническим содержанием.* Использование в учебном процессе задач такого вида способствует ознакомлению учащихся с принципом устройства и действия механизмов и машин, передачи и преобразования энергии, технологии промышленного производства, средств управления, умению применять предметные знания к объяснению действия технических объектов. Решая такие задачи, учащиеся глубже и прочнее усваивают изучаемые понятия, явления и их закономерности, получают сведения о новых достижениях и проблемах науки и техники, о специфике технических профессий.
- 3. Практико-ориентированные проекты.* Проектная деятельность позволяет повысить продуктивность обучения, практическую направленность обучения. Получение знаний через проектную деятельность позволяет учащемуся всесторонне изучить рабочий материал и получить качественно новые знания, основанные на объединении конструкторских и инженерных решений. В результате проектной деятельности учащиеся получают первоначальные представления о работе инженера, конструктора, технолога и т.д.

4. *Решение экспериментальных задач.* К экспериментальным задачам относятся такие задачи, постановка и решение которых органически связаны с экспериментом: с различными измерениями, воспроизведением явлений, наблюдениями за процессами, сборкой установок и т.д. Разбирая экспериментальные задачи, ученики убеждаются на конкретных примерах, что их школьные знания применимы к решению практических вопросов, что с помощью этих знаний можно предвидеть явление, его закономерности.

Формирование инженерного мышления обучающихся в рамках внеурочной деятельности

Инженерное мышление – особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания технических средств и организации технологий.

Основная *цель* - создание условий для реализации дополнительного углубленного образования, обладающего элементами допрофессиональной инженерной подготовки, направленного на развитие общеинтеллектуальных, проектно-конструкторских компетенций, информационных, коммуникативных и исследовательских УУД.

Недельный план внеурочной деятельности V-IX классов

| Наименование рабочей программы  | Количество часов в неделю |    |     |      |    |
|---|---------------------------|----|-----|------|----|
|   | V                         | VI | VII | VIII | IX |
| <b>Курс «Открываем город вместе»</b>  |                           |    |     |      |    |
| <i>Санкт-Петербург: в поисках Древнего мира</i>   | 1                         |    |     |      |    |
| <i>Санкт-Петербург: наследие Средневековья и Возрождения</i>  |                           | 1  |     |      |    |
| <i>Крепости нашего края</i>   |                           |    | 1   |      |    |
| <i>«На берегу пустынных волн»</i>   |                           |    |     | 1    |    |
| <i>«Императорский Санкт-Петербург»</i>  |                           |    |     |      | 1  |
| <b>«Математические задачи в работе инженера»</b>  |                           |    |     |      |    |
| <i>Модуль 1 «Математические задачи в работе инженера – архитектора»</i>                                       | 1                         |    |     |      |    |
| <i>Модуль 2 «Математические задачи в работе инженера – технолога»</i>   |                           | 1  |     |      |    |
| <i>Модуль 3 «Математические задачи в работе инженера по организации перевозок и управлению на транспорте»</i> |                           |    | 1   |      |    |
| <i>Модуль 4 «Математические задачи в работе инженера – конструктора»</i>                                      |                           |    |     | 1    |    |
| <i>Модуль 5 «Математические задачи в работе инженера – гидротехника»</i>                                      |                           |    |     |      | 1  |
| «Занимательная математика»  | 1                         |    |     |      |    |
| «Математические ступени»  |                           |    | 1   | 1    | 1  |
| «Мир и человек»   | 1                         |    |     |      |    |
| «3D-моделирование»  | 1                         | 1  |     |      |    |
| «Занимательное черчение»  | 1                         | 1  | 1   |      |    |
| «Компьютерная графика»  |                           |    | 1   | 1    | 1  |

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| «Макетирование из бумаги (геометрические фигуры и здания)» | 1 | 1 |   |   |   |
| «Физика: мы познаем мир»                                   | 1 | 1 |   |   |   |
| «Что вы знаете о грамматике?» (английский)                 | 1 |   |   |   |   |
| «Грамматика в схемах и картинках» (русский язык)           | 1 | 1 |   |   |   |
| «Пешком по Санкт-Петербургу» на английском языке           |   |   |   | 1 | 1 |
| «Я – исследователь»  | 1 | 1 |   |   |   |
| Хор  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| «Исторический клуб»  | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| «Информатика для каждого»                                  | 1 | 1 |   |   |   |
| «Физика для каждого»                                       |   |   | 1 | 1 | 1 |
| «Основы проектной и исследовательской деятельности»        |   |   | 1 | 1 | 1 |
| «Человек и общество»                                       |   |   |   |   | 1 |
| Основы безопасности жизнедеятельности                      | 1 | 1 |   |   | 1 |
| ОДНКР  |   |   |   |   | 1 |
| «Экспериментальная химия»                                  |   |   |   |   | 1 |
| «Владей словом»  |   |   |   | 1 | 1 |
| «Линия жизни»  |   |   |   |   | 1 |

Формирование инженерного мышления обучающихся в рамках дополнительного образования

В ОДОД созданы объединения для реализации курсов инженерно-технологического образования:

- на уровне НОО: «Веселая математика», «Математика и конструирование», «Азы информатики», «Познаю мир», «Ступень к успеху», «3-Д ручка»;
- на уровне ООО: «Робототехника», «Математический практикум», «Наглядная геометрия», «Нестандартная физика», «Мир и человек».

Формирование инженерного мышления в рамках программ воспитания и социализации

Инженерное образование в лицее осуществляется посредством ранней профориентации и социализации. Реализуются следующие проекты:

- Дни науки с вузом
- Проект «Билет в будущее»
- В рамках договора о сетевом сотрудничестве с ОАО «Вибратор» проводятся просветительские лекции о профессии инженера на промышленном предприятии, посещение ОАО «Вибратор»
- Проект «Академия лидерства» в рамках сотрудничества с платформой АНО «Россия-страна возможностей»
- Проект «Доброе утро с интересным человеком» (профориентационная работа)
- Образовательные экскурсионные программы, в том числе профориентационные
- Социальные проекты
- Участие в движении WorldSkills Russia, в олимпиаде НТИ, соревнованиях «RoboHand», хакатонах, квизах Консорциума по развитию школьного инженерно-технологического образования.

Сквозной линией образовательного маршрута будущего инженера является межпредметная интеграция: интегрированная проектная работа может быть рассчитана с учителем математики, вычерчена на внеурочном занятии, выполнена с педагогом на кружке 3D моделирования и представлена на английском языке. Результатом подобной совместной деятельности планируется создание единого информационного пространства, посвященного инженерному образованию лицея.