

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИМОРСКИЙ КРАЕВОЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»
(ГАУ ДПО ПК ИРО)**

УТВЕРЖДАЮ



Ректор ГАУ ДПО ПК ИРО

Г.В. Мельникова

2023 год

**Методические рекомендации по организации
деятельности инженерного класса в
общеобразовательной организации**

Владивосток 2023

Инженерное образование сегодня – один из приоритетов государственной политики в образовательной сфере. Инженерное образование и техническое творчество детей и молодежи обозначено наивысшим государственным политическим приоритетом, определяющим успешность реализации задачи опережающего технологического развития России. В 2020-2022 годах в Приморском крае было закуплено оборудование для инженерных классов и в результате конкурсного отбора шесть образовательных организаций получили это специализированное оборудование. Согласно Концепции кластерной политики в системе образования Приморского края на 2022-2024 годы в таких школах было предложено сформировать специализированные инженерные классы.

Нормативные основания открытия инженерного класса

1. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
2. Постановление Правительства РФ от 17.11.2015 г. №1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития».
3. Приказ министерства образования Приморского края от 23.06.2022 № 663-а. Об утверждении Концепции кластерной политики в системе образования Приморского края на 2022-2024 годы.
4. Письмо Министерства просвещения "О внедрении Единой модели профессиональной ориентации" от 01.06.2023 г. № АБ-2324/05.
5. Методические рекомендации по созданию и организации деятельности специализированных классов в общеобразовательных организациях Приморского края.
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101)
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413" (Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034)
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 № 993 "Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования" (Зарегистрирован 22.12.2022 № 71764).
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрирован 22.12.2022 № 71763).

Цель создания инженерного класса – подготовка выпускников школы, позволяющей осознанно сделать выбор дальнейшей профессиональной образовательной траектории и инженерно-технической профессии.

Задачи:

- Развитие мотивации школьников к изучению предметов инженерно-технической направленности.

- Углубленное изучение физики, математики, информатики на уровне основного общего образования и среднего общего образования.
- Привлечение школьников к дополнительному образованию инженерно-технической направленности.
- Формирование у школьников знаний о следующей ступени профессиональной образовательной траектории.
- Формирование у школьников знаний о современных промышленных производствах.

Минпросвещения России с 1 сентября 2023 года в образовательные организации внедряет «Единую модель профессиональной ориентации – профориентационный минимум (далее – профминимум), в связи с этим в образовательные организации направлены «Методические рекомендации по реализации профориентационного минимума для образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования». Профориентационный минимум может быть реализован на одном из трех уровней: **базовом, основном, продвинутом**. Для каждого уровня подробно прописаны цели, задачи, планируемые результаты, рекомендации по реализации, профориентационные мероприятия. Согласно этим методическим рекомендациям, профориентационную работу рекомендовано начинать с 6 класса и реализовывать в следующих форматах:

1. Урочная деятельность, которая включает:
 - профориентационное содержание уроков по предметам общеобразовательного цикла;
 - проведение профориентационных уроков в рамках предмета «Технология».
2. Внеурочная деятельность, которая включает:
 - профориентационные диагностики;
 - профориентационные уроки;
 - проектная деятельность;
 - классные часы, мастер классы, деловые игры;
 - профессиональные пробы.
3. Воспитательная работа, которая включает:
 - экскурсии на производство;
 - экскурсии и посещение лекций в образовательных организациях СПО и ВО;
 - посещение выставок, ярмарок профессий;
 - посещение профессиональных проб;
 - встречи с представителями разных профессий;
 - подготовка и участие в конкурсах профориентационной направленности.
4. Дополнительное образование.
5. Профессиональное обучение, которое реализуется в учебных центрах профессиональной квалификации и на производстве, а также в форме самообразования.
6. Взаимодействие с родителями/законными представителями.

7. **Профильные предпрофессиональные классы.** Это комплекс мероприятий из шести форм, который включает все вышеописанные форматы работы. Он предусматривает заключение партнерского соглашения с профессиональными образовательными организациями (например, в формате учебно-производственного комплекса), организациями ВО, компаниями-работодателями¹.

Таким образом, согласно Концепции кластерной политики в системе образования Приморского края и письму Министерства просвещения "О внедрении Единой модели профессиональной ориентации", особенностью специализированных, предпрофессиональных инженерных классов в том, что в таких классах осуществляется более глубокое погружение в ту или иную инженерно-техническую профессию, благодаря заключению партнерских соглашений с академическими и промышленными партнерами.

Уровень начального общего образования

Знакомить школьников с особенностями инженерных профессий необходимо уже в начальных классах. Конструкторская деятельность и техническое моделирование младших школьников начинается на уроках технологии и должно находить свое продолжение во внеурочной и внеучебной деятельности. На этом уровне образования желательно знакомить детей с историей развития техники, рассказывать об ученых физиках, математиках, создателях различных технических устройств, посещать музеи, привлекать ребят в кружки по 3D-моделированию, программированию, робототехнике, проводить «Инженерные каникулы» для младших школьников. В рамках недели науки можно организовать выставку личных поделок и изобретений, провести соревнования, конкурсы инженерно-технической направленности. Учитывая наличие специализированного оборудования инженерного класса, в школе рекомендуем проводить один раз в четверть час занимательной физики «Удивительное – рядом». На этом мероприятии с использованием данного оборудования, можно демонстрировать ребятам различные интересные опыты, решать практические задачи. К проведению данного мероприятия желательно привлекать учеников 7-11 классов, что будет способствовать взаимному обогащению участников процесса.

Уровень основного общего образования

В 5-9 классе необходимо сформировать у учащихся желание учиться, познавать, исследовать, конструировать, проектировать, изобретать, изучать достижения современной науки и техники. В результате чего учащийся сможет реально оценить свои силы и разумно подойти к выбору будущей профессии, выбрать профильный уровень школьного образования в 10-11 классе.

В школах, имеющих оборудование инженерного класса, рекомендуется открывать специализированные инженерные классы (предпрофиль) на уровне основного общего образования, и в этих классах в соответствии с новым ФГОС ООО можно изучать отдельные предметы (математику, физику, информатику) на углубленном уровне.

¹ Письмо Министерства просвещения "О внедрении Единой модели профессиональной ориентации" от 01.06.2023 г. № АБ-2324/05.

В рамках предмета «Технология» в инженерных классах следует реализовывать модули: «Робототехника», «Компьютерная графика. Черчение», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» с максимальным количеством практических работ.

В рамках системно-деятельностного подхода на уроках физики необходимо особое внимание уделять проведению лабораторных работ и практикумов, решению исследовательских задач.

Большое внимание в специализированных инженерных классах следует уделять проектной деятельности. В современном мире создание технического устройства предполагает знание законов физики, математики, программирования и технологии, таким образом, активно вовлекая ребят в проектную деятельность, необходимо её организовывать, основываясь на интегрированном подходе. Работа над проектом позволяет естественным образом формировать у учащихся функциональную грамотность, показывать взаимосвязь наук и их прикладной характер.

За пять лет обучения, согласно ФУП, количество учебных занятий не может быть менее 5058 академических часов и более 5848 академических часов. ФУП состоит из двух частей (п.27.5.): обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, что позволяет изучать учебные предметы на углубленном уровне. ФОП ООО представлены шесть вариантов федерального учебного плана. В варианте 1 для пятидневной учебной недели, всего за три года обучения в 7-9 классах в неделю отводится:

- на алгебру отводится 9 часов (по 3 ч в неделю),
- на геометрию – 6 часов (по 2 ч в неделю),
- вероятность и статистику – 3 часа (по 1 ч в неделю),
- информатику – 3 часа (по 1 ч в неделю).

Осуществлять углубленное изучение математики, физики, информатики можно за счет части часов, формируемой участниками образовательных отношений (там всего 18 ч в неделю: 5 класс – 4 ч, 6 – 3 ч, 7 – 4 ч, 8 – 4 ч, 9 – 3 ч), добавив не менее 1 часа в неделю на алгебру и не менее 1 часа на геометрию в 7-9 классах. Аналогично можно поступить и по отношению к физике и информатике. Рекомендуемое распределение часов на изучение физики на углублённом уровне: 3 ч в неделю в 7 и 8 классах, 4 ч в неделю в 9 классе (на базовом уровне 2 ч в неделю в 7 и 8 классах, 3 ч в неделю в 9 классе). Учебным планом на изучение информатики на углубленном уровне предусмотрено по 2 ч в неделю в 7-9 классах (на базовом уровне по 1 ч в неделю).

Количество часов, выделяемых на внеурочную деятельность, составляет в год не более 350 и составляет не более 10 часов в неделю. Допускается перенос образовательной нагрузки, реализуемой через внеурочную деятельность, на периоды каникул, но не более $\frac{1}{2}$ количества часов. В образовательной организации могут реализовываться различные модели плана внеурочной деятельности. Формы внеурочной деятельности должны предусматривать проектную и исследовательскую деятельность, практики, экскурсии. (ФУП ООО п.29.) В специализированных инженерных классах желательно проводить различные мероприятия в рамках «Инженерных каникул», принимать активное участие в муниципальных, региональных, всероссийских конкурсах, фестивалях, соревнованиях инженерно-технической направленности.

Уровень среднего общего образования

На уровне СОО образовательная организация вправе создавать профильные предпрофессиональные классы. Таким образом, например, обучаясь в классе технологического профиля и изучая на углубленном уровне математику, физику и информатику, у учащегося предпрофессионального класса появляется дополнительная возможность, более глубоко познакомиться с особенностями профессий инженерно-технической направленности и выбрать сферу деятельности, в которой он будет трудиться в дальнейшем.

Учебный план профиля обучения должен содержать не менее 13 учебных предметов. В соответствии с ФОП СОО² п. 27.19 для формирования учебного плана профиля необходимо включить в план не менее двух учебных предметов на углубленном уровне, которые будут определять направленность образования в данном профиле, а так же дополнить учебный план индивидуальным(и) проектом(ами). Учебный план определяет количество учебных занятий за два года на одного обучающегося – не менее 2170 часов и не более 2516 часов (не более 37 часов в неделю).

При этом образовательная организация до 1 сентября 2025 года может реализовывать учебные планы соответствующего профиля обучения, утвержденные приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г. № 413 (в редакции приказа Минпросвещения России от 11 декабря 2020 г. №712).

В ФОП СОО в п.27.20.1. приведены Примеры учебных планов технологического профиля:

- технологического (инженерного) профиля с углубленным изучением математики и физики (вариант 1), на углубленном уровне изучаются математика – 8 час., физика – 5 час. в неделю.
- технологического (информационно-технологического) профиля с углубленным изучением математики и информатики (вариант 2), на углубленном уровне изучаются математика – 8 час., информатика – 4 час. в неделю.

Обращаем внимание на универсальный профиль, в рамках которого образовательная организация самостоятельно определяет два учебных предмета, изучаемых на углубленном уровне. Пример учебного плана универсального профиля приведен в ФОП СОО п.27.20.5.

Внеурочную деятельность в инженерном классе необходимо выстроить с учетом его специфики и положениями ФОП СОО п.29. **Внеурочная деятельность является неотъемлемой и обязательной частью основной общеобразовательной программы.**

План внеурочной деятельности включает реализацию курсов внеурочной деятельности, по выбору обучающихся (кружки, факультативы, ученические научные сообщества, школьные олимпиады по предметам). Количество часов, выделяемых на внеурочную деятельность за два года обучения на уровне СОО, составляет не более 700 часов. Допускается перенос образовательной нагрузки, реализуемой через внеурочную деятельность, на периоды каникул.

² Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрирован 22.12.2022 № 71763).

Инвариантный компонент плана внеурочной деятельности предполагает (ФОП п.29.13):

- организацию жизни ученических сообществ в форме клубных встреч;
- проведение ежемесячного учебного собрания;
- в весенние каникулы поездки в организации профессионального и высшего образования, затем анализ и рефлексия впечатлений.

Вариативный компонент плана внеурочной прописывается по отдельным профилям (ФОП СОО п.29.14.). В рамках реализации технологического профиля ФОП СОО п. 29.14.4:

- в осенние (зимние) каникулы 10 класса организуются поездки и экскурсии на промышленные предприятия, научно-исследовательские организации, в технические музеи, технопарки;
- на вышеперечисленных объектах реализуются учебно-исследовательские проекты обучающихся;
- в летние (весенние) каникулы 10 класса на основе сетевого взаимодействия школы с научными, образовательными, производственными организациями обеспечиваются профессиональные пробы обучающихся.
- во втором полугодии 10 класса организуется подготовка к профессиональным пробам, предусматривается подготовка и защита проектов.

При открытии инженерных классов особое внимание следует уделять сотрудничеству образовательной организации с академическим партнером. Активная позиция вузов в построении эффективного взаимодействия с инженерными классами способствуют более глубокому вовлечению учащихся в инженерно-техническую деятельность. С привлечение ресурсов академического партнера могут быть организованы:

- Экскурсии, конкурсы, подготовка к олимпиадам.
- Встречи с преподавателями, студентами.
- Элективные курсы.
- Проектно-исследовательская деятельность.
- Кружковая работа и т.д.

Академический партнер

Для организации работы с ВПО, СПО заключается договор сетевого сотрудничества, составляется план работы на учебный год как для уровня ООО так и для уровня СОО. Образовательная организация может заключать договор с несколькими академическими партнерами, а также с учреждениями дополнительного образования (на уровне ООО): центры детского творчества, кванториумы, IT-кубы.

Академический партнер совместно со школой организует и проводит смены по углубленному изучению физики, математики, информатики, как в очном формате, так и с использованием дистанционных образовательных технологий, оказывает содействие в подготовке школьников к профильным олимпиадам.

Академический партнер помогает школе организовать проектную деятельность, разрабатывать комплексные исследовательские задачи, опирающиеся на базовые,

фундаментальные физические принципы и базирующихся на содержании одном или нескольких предметов: физика, математика, технология, информатика. Завершающим этапом решения таких задач является презентация полученных результатов.

Территориально академический партнер может быть расположен как в Приморском крае, так и за его пределами.

Индустриальный партнер

Сотрудничество школы с предприятием (индустриальным партнером), должно способствовать погружению обучающихся в производственный процесс, развитию дополнительных физико-математических и инженерно-технических компетенций, самоопределению в выборе будущей профессии.

С привлечение ресурсов академического партнера могут быть организованы:

- Экскурсии, конкурсы.
- Встречи с представителями профессии.
- Элективные курсы.
- Проектно-исследовательская деятельность.
- Кружковая работа и т.д.

Сотрудничество с предприятием-партнером осуществляется на основании сетевого договора с общеобразовательной организацией. Функционал предприятий-партнеров в рамках проекта может включать следующие условия:

- Выделение финансовых средств для реализации Проекта на базе общеобразовательной организации;
- Организация в лабораториях, мастерских и т.п. специализированных помещениях внеучебных мероприятий инженерно-технической направленности;
- Предоставление помещений и кадровых ресурсов для реализации плана мероприятий внеучебной деятельности;
- Организация профессиональных проб учащихся инженерных классов на базе предприятия;
- Предоставление кадровых ресурсов для организации проектной деятельности учащихся (тьюторское сопровождение).

Кабинет инженерного класса

Кабинет инженерного класса должен стать многофункциональным пространством, максимально эффективно используемым для образовательной деятельности инженерно-технической направленности, он должен обеспечивать возможность полноценного практического и проектного обучения.

В школе может быть оборудовано несколько кабинетов инженерной направленности, например: робототехники, 3D моделирования, изучения физики и т.д.

В кабинете инженерного класса желательно установить новую, современную мебель, продумать оформление кабинета.

Все оборудование инженерного класса должно располагаться в специально предназначенном для этого кабинете (ах), в специальных шкафах, систематизировано, доступно.

Оборудование кабинета дополнительными розетками, электрошитами, вытяжками, специальными рабочими местами осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами (СанПиН, ГОСТ и т.д.) и набором имеющегося оборудования.

В кабинете обязательно должны быть инструкции по технике безопасности для учащихся при проведении тех или иных работ (робототехнике, 3D-печати и т.д.) и журнал по технике безопасности.

Оформление страницы «Инженерный класс» на сайте образовательной организации

На официальном сайте общеобразовательной организации создается специальный раздел «Инженерный класс». Структура раздела:

- Общая информация об созданных инженерных классах;
- Режим занятий;
- Педагоги;
- Мероприятия;
- Обратная связь;
- Документы;
- Образовательные программы;
- Материально-техническая база.

Полезные ссылки:

1. Единое содержание общего образования <https://edsoo.ru/>
2. Проект Инженерный класс в Приморской школе
<https://pkiro.ru/activities/proekty/speczializirovannye-klassy/inzhenernye-klassy/>
3. Приказ министерства образования Приморского края от 23.06.2022 № 663-а. Об утверждении Концепции кластерной политики в системе образования Приморского края на 2022-2024 годы.
<https://edu.primorsky.ru/upload/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8.pdf>
4. Методические рекомендации по созданию и организации деятельности специализированных классов в общеобразовательных организациях Приморского края. <https://pkiro.ru/wp-content/uploads/2022/10/metodicheskie-rekomendaczii-po-sozdaniyu-speczializirovannyh-klassov-gotov.pdf>