



# КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КЛАССОВ В РОССИЙСКИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ



Концепция

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение**  
**«ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**  
**ИМЕНИ В.С. ЛЕДНЕВА»**



**Концепция развития инженерных классов**  
**в российских общеобразовательных организациях**

**Москва**

**2025**

**УДК 37.01**  
**ББК 74.00**  
**К 64**

**Рецензенты:**

Васильева Ирина Васильевна, к.п.н., эксперт отдела методического обеспечения процедур оценки качества общего образования ГАОУ ДО г. Москвы «Московский центр качества образования»

Самылкина Надежда Николаевна, д.п.н., профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике Института математики и информатики МПГУ

**Авторский коллектив:**

В.И. Снегурова, И.Б. Готская, Н.И. Волынчук, Л.И. Асанова, Е.Е. Кудряшова

**К 64 Концепция развития инженерных классов в российских общеобразовательных организациях / В.И. Снегурова, И.Б. Готская, Н.И. Волынчук, Л.И. Асанова, Е.Е. Кудряшова. – М.: ФГБНУ «ИСМО им. В.С. Леднева», 2025. – 33 с.**

**ISBN 978-5-6055603-6-4**

*Концепция подготовлена в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации № 073-00029-25-04 по теме «Научно-педагогическое исследование развития инженерных классов в российских общеобразовательных организациях»*

**ISBN 978-5-6055603-6-4**

**УДК 37.01**  
**ББК 74.00**

© Авторский коллектив, 2025  
© ФГБНУ «ИСМО им. В.С. Леднева», 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Значение развития инженерных классов для обеспечения технологического суверенитета и лидерства Российской Федерации ..... | 4  |
| II. Цели и задачи Концепции развития инженерных классов .....                                                                | 8  |
| III. Общие подходы и принципы организации инженерных классов.....                                                            | 8  |
| IV. Структурные модели содержания обучения в инженерных классах .....                                                        | 19 |
| V. Организационные модели инженерных классов.....                                                                            | 21 |
| VI. Требования к подготовке педагогов для инженерных классов.....                                                            | 28 |
| VII. Основные направления развития сети инженерных классов.....                                                              | 29 |
| Заключение .....                                                                                                             | 32 |

Настоящая Концепция представляет собой систему взглядов на роль инженерного образования в школе; на методологические подходы, принципы организации инженерных классов; на особенности организации внеурочной деятельности, в том числе проектной и исследовательской, а также универсальную двухуровневую модель инженерного класса, которая может быть адаптирована к специфике и условиям любой общеобразовательной организации.

## **I. Значение развития инженерных классов для обеспечения технологического суверенитета и лидерства Российской Федерации**

В современной России технологический суверенитет и лидерство в научно-технической сфере выступают в качестве ключевых стратегических ориентиров развития государства на ближайшую перспективу.

Стратегические задачи по обеспечению технологической независимости были сформулированы главой государства В.В. Путиным в Послании Федеральному Собранию 24 февраля 2024 года, в котором Президент Российской Федерации особо отметил необходимость достижения самостоятельности в критически важных отраслях, формирующих фундамент национальной экономики – «это средства производства и станки, робототехника, все виды транспорта, беспилотные, авиационные, морские и другие системы, экономика данных, новые материалы и химия»<sup>1</sup>. Приоритетные цели и задачи развития Российской Федерации до 2030 года, включая обеспечение технологического суверенитета и лидерства, зафиксированы в Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309<sup>2</sup>, в обновленной Стратегии научно-технологического развития<sup>3</sup>, а также в Федеральном законе «О технологической политике в Российской

---

<sup>1</sup> Послание Президента Российской Федерации В.В. Путина Федеральному собранию. 29 февраля 2024 г. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/73585>.

<sup>2</sup> Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542>.

<sup>3</sup> Стратегия научно-технологического развития, утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145.

Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 28 декабря 2024 г. № 523-ФЗ<sup>4</sup>. К основным направлениям технологического прорыва и лидерства относятся следующие: беспилотные авиационные системы, средства производства и автоматизации, транспортная мобильность (включая автономные транспортные средства), экономика данных и цифровая трансформация, искусственный интеллект, новые материалы и химические технологии, перспективные космические технологии и услуги, новые энергетические технологии (в том числе атомные)<sup>5</sup>.

Достижение технологического суверенитета и лидерства требует кардинального пересмотра подходов к подготовке инженерных кадров и технических специалистов.

К настоящему времени в Российской Федерации накоплен опыт в подготовке высококвалифицированных инженерно-технических и научных кадров. Существенную роль в научно-технологическом развитии России играют программа «Приоритет 2030», главная задача которой – укрепление научного и образовательного потенциала вузов и их активное участие в социально-экономическом развитии субъектов Российской Федерации; проект «Передовые инженерные школы», целью которого является обеспечение высокопроизводительных, экспортно-ориентированных секторов экономики страны квалифицированными кадрами. Начиная с 2022 года, в лучших вузах страны в партнерстве с высокотехнологичными компаниями созданы и успешно функционируют 50 передовых инженерных школ (далее – ПИШ), обеспечивающие реализацию новой модели инженерной подготовки, в рамках которой студенты не только получают современное инженерно-техническое образование, но и участвуют в научно-

---

<sup>4</sup> Федеральный закон «О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 28 декабря 2024 г. № 523-ФЗ. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_494804/4f41fe599ce341751e4e34dc50a4b676674c1416/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_494804/4f41fe599ce341751e4e34dc50a4b676674c1416/).

<sup>5</sup> Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542>.

исследовательских проектах и прорывных технологических разработках, непосредственно связанных с развитием приоритетных отраслей промышленности. Проект «Передовые инженерные школы» продлен по поручению Главы государства, и количество таких ПИШ должно быть увеличено до 100 к 2030 году.

Большой вклад в подготовку высококвалифицированных технических специалистов имеет федеральный проект «Профессионалитет», также стартовавший в 2022 году и ориентированный на развитие обновленной модели среднего профессионального образования (далее – СПО), предполагающей создание образовательно-производственных кластеров – интеграцию образовательных организаций СПО и предприятий реального сектора экономики, что обеспечивает участие потенциальных работодателей в учебном процессе, в том числе в проектировании и внедрении образовательных программ, нацеленных на запросы региональных рынков труда, а также в формировании востребованных профессиональных компетенций.

Очевидно, что развитие современного инженерно-технического образования связано с популяризацией математического, естественно-научного и технического образования, с повышением престижа инженерно-технических профессий, а также с развитием интереса и мотивации у детей и подростков к математике, информатике, естественно-научным предметам и в целом к выбору обучающимися общеобразовательных организаций технологического (инженерного) профиля обучения. Именно поэтому столь велико значение создания инженерных классов как стартового звена совершенствования инженерно-технического образования и обеспечения его высокого качества, адекватного современному и перспективному уровню науки и технологий.

Настоящая Концепция разработана с учетом основных положений документов стратегического планирования в сфере науки и образования.

Правовую основу настоящей Концепции составляют Конституция Российской Федерации, федеральные законы от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике», от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», от 28 декабря 2024 г. № 523-ФЗ «О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Концепция основывается на национальных целях Российской Федерации, приоритетах технологического развития и традиционных ценностях Российской Федерации, закрепленных следующими актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации:

1. Указ Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;
2. Указ Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»
3. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
4. Указ Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий»;
5. Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»;
6. Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования до 2030 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р);
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 16 мая 2025 г. № 1218-р «Об утверждении Концепции международного научно-технического сотрудничества Российской Федерации».

В Концепции использованы понятия, определенные в Федеральных законах и нормативных актах Президента Российской Федерации, составляющих правовую основу Концепции.

## **II. Цели и задачи Концепции развития инженерных классов**

Цель Концепции: определение условий развития инженерных классов как неотъемлемого компонента инженерно-технического образования для обеспечения технологического суверенитета и лидерства Российской Федерации.

Задачи:

- выделение общих подходов к организации и развитию инженерных классов;
- определение базовых и специальных принципов организации и развития инженерных классов;
- определение структурных моделей содержания обучения в инженерных классах;
- описание организационных моделей инженерных классов;
- определение требований к подготовке педагогов для инженерных классов;
- выделение направлений развития инженерных классов;
- определение показателей успешности развития инженерных классов и механизмов контроля их достижения.

## **III. Общие подходы и принципы организации инженерных классов**

Основными ориентирами развития инженерных классов являются:

- современное образование и высокие стандарты качества, что предполагает качественное обучение и всестороннее развитие личности обучающихся, основанное на современных знаниях и технологиях, создание условий для раннего знакомства школьников с основными инженерными специальностями и возможностями последующего профессионального роста,

а также высокий уровень профессионального мастерства педагогов с развитием у них понимания сути инженерных профессий;

– оптимальное распределение ресурсов, что предполагает рациональное распределение инженерных классов по территории страны, обеспечение равномерного доступа к качественному образованию для жителей всех регионов, а также эффективное использование бюджетных средств и привлечение внебюджетных инвестиций для открытия и оснащения инженерных классов;

– регулярный мониторинг и оценка качества получаемых результатов, что предполагает оперативное выявление недостатков и выработка рекомендаций по повышению эффективности работы инженерных классов, а также осуществление независимой экспертизы образовательных программ и их корректировки на основе анализа полученных данных.

Общие подходы и принципы организации инженерных классов: базовые и специальные.

Организация обучения в инженерных классах должна быть направлена на подготовку выпускника к дальнейшему обучению в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования инженерной/технологической направленности и тем самым должна обеспечить в перспективе высокое качество подготовки специалистов-инженеров, готовых успешно адаптироваться к условиям современной быстро меняющейся реальности и эффективно справляться с профессиональными задачами.

### **Общие подходы к организации инженерных классов**

#### **1. Профильное обучение и углубленное изучение предметов.**

Инженерные классы организуются на основе реализации обучения не менее двум предметам на углубленном уровне, один из которых – математика. Дополнительное внимание уделяется (в зависимости от профиля) таким предметам, как информатика, физика, химия и биология. Это позволяет обучающимся глубже погружаться в математику и естественно-

научные предметы, а также способствует развитию критического, логического, абстрактного и исследовательского мышления, а также способствует формированию умений и навыков решения проблем.

## 2. Практико-ориентированный подход.

Важная составляющая инженерного образования — практическая направленность занятий. Обучающиеся получают возможность заниматься проектно-исследовательской деятельностью, решать реальные технические задачи, разрабатывать инновационные проекты и применять теоретические знания на практике.

Инженерный класс объединяет теорию и практику, создавая баланс между фундаментальной наукой и прикладными аспектами инженерного дела. Уроки математики, информатики, естественно-научных предметов сопровождаются выполнением лабораторных работ, решением конкретных задач и разработкой моделей и устройств.

При организации обучения в инженерных классах:

- большое внимание уделяется развитию метапредметных результатов (коммуникация, работа в команде, критическое мышление) наряду с предметными и техническими знаниями;
- акцент сделан на понимании принципов работы сложных систем и создании собственного продукта;
- регулярно проводятся экскурсии на предприятия, мастер-классы от специалистов отрасли, стажировки и ознакомительные программы.

## 3. Проектный подход

Одним из важнейших элементов образовательной деятельности в инженерном классе является работа над проектами, направленными на исследование, проектирование и реализацию инженерных решений. Работа осуществляется индивидуально или в группах, способствуя развитию командных навыков и ответственности.

При организации проектной деятельности в инженерных классах:

- сделан акцент на формирование навыков постановки целей, планирования этапов реализации, мониторинга прогресса и оценки конечного результата;

- реализуется подготовка обучающихся к работе в мультидисциплинарных командах;

- реализуется создание конструкторов (роботов), разработка нового механизма, изготовление технической документации;

- привлекаются преподаватели образовательных организаций высшего образования и сотрудники предприятий в качестве педагогов и наставников.

4. Технологический подход (использование современных технологий и оборудования).

Для качественного инженерного образования необходимы современные лаборатории, оснащённые высокотехнологичным оборудованием, компьютерами, роботизированными системами и специализированным программным обеспечением. Такие условия позволяют учащимся осваивать передовые технологии и инструменты разработки.

Использование современных цифровых технологий и оборудования создает оптимальные условия для эффективной учебной деятельности. Инновационный учебный кабинет должен быть оборудован компьютером, современным оборудованием, в том числе инструментами и материалами для самостоятельной практической работы.

При организации обучения в инженерных классах активно используются:

- современное оборудование и активное привлечение инфраструктуры Технопарков, Кванториумов, Точек роста и IT-кубов;

- компьютерное моделирование, 3D-принтеры, микроконтроллеры, элементы ERP-систем, тренажеры и робототехника;

- цифровые методики проектирования и исследования, способствующие повышению уровня цифровых компетенций;

- интерактивные мультимедийные ресурсы;

- специализированное оборудование научных центров, производственно-учебных центров и лабораторий вузов, научных организаций и предприятий.

#### 5. Междисциплинарный и интегративный подходы.

Современному инженеру важно владеть знаниями из различных областей науки и техники. Поэтому организация учебных курсов предусматривает интеграцию предметов, развитие межпредметных связей и формирование целостного представления об инженерных и технических процессах и явлениях.

При организации обучения в инженерных классах активно используются:

- междисциплинарные комплексные проекты и исследования;
- метод кейсов и ситуационного анализа.

#### 6. Индивидуализация образовательного процесса.

Учитываются индивидуальные особенности обучающихся, интересы и способности каждого ученика. Организация индивидуального подхода предполагает выбор траектории развития через выбор элективных курсов и проектов, ориентированных на личные предпочтения и цели обучающихся.

Каждый обучающийся получает возможность спроектировать траекторию своего развития исходя из собственных интересов и склонностей. Например, выбрать специализацию по направлениям электротехники, робототехники, IT-технологий, машиностроения и др.

При организации обучения в инженерных классах:

- разнообразие предлагаемых курсов по выбору, гибкость учебного плана позволяют каждому обучающемуся реализовать собственные таланты и интересы;
- выполнение исследовательских проектов, направленных на расширение кругозора и приобретение уникальных навыков;
- ориентирование курсов и проектов на инженерные направления подготовки в профильных вузах.

## 7. Сотрудничество с промышленными предприятиями и вузами.

Общеобразовательные организации с инженерными классами активно взаимодействуют с предприятиями промышленности, научно-техническими центрами и высшими учебными заведениями. Это сотрудничество способствует созданию реальных условий для подготовки будущих инженеров, знакомит обучающихся с современными производственными процессами и открывает перспективы профессионального роста.

Таким образом, эффективная организация инженерных классов предполагает сочетание академического образования, практических занятий, использование современных инструментов и технологий, индивидуализацию обучения и тесное взаимодействие с профессиональным сообществом.

## 8. Участие в конкурсах и олимпиадах.

Участие обучающихся в инженерных соревнованиях, олимпиадах и проектах стимулирует интерес к техническому направлению, развивает креативность и способность к решению нестандартных задач. В инженерных классах поддерживается участие обучающихся в таких мероприятиях, обеспечивая подготовку и сопровождение участников.

Для успешного функционирования каждого инженерного класса в отдельности и сети инженерных классов в целом необходима ежегодная коррекция деятельности инженерных классов на основе результатов мониторинга реализации инженерных классов.

С целью развития системы инженерных классов с максимальным эффектом и минимальными потерями необходима популяризация и масштабирование успешных практик: моделей реализации инженерного класса в отдельной школе и сети инженерных классов в регионе.

Развитие сети инженерных классов в Российской Федерации и каждом отдельном регионе реализуется на основе долгосрочного многоступенчатого прогноза потребности в инженерных кадрах (регион – отрасль – Российская Федерация). Активными субъектами в процессе развития сети являются система высшего образования и предприятия, вовлеченные в систему

профориентации, которые на основе анализа прогноза потребности в кадрах и с учётом возрастающего количества детей, углубленно изучающих математику, информатику и естественно-научные предметы, формируют предложения по заключению целевых договоров, выращивая тем самым «под себя» будущих инженеров. С целью повышения конверсии поступающих целесообразно привлекать обучающихся к участию в корпоративных олимпиадах тех предприятий, в регионе которых находится школа.

**Принципы организации инженерных классов** направлены на создание оптимальной среды для эффективного усвоения знаний и умений, а также развития способностей и компетентностей, востребованных в инженерии.

Среди принципов можно выделить:

- базовые принципы – общие для организации обучения в школе, но имеющие свою специфику при реализации обучения в инженерных классах;
- специальные принципы – необходимые для организации инженерных классов.

Рассмотрим наиболее важные из них подробнее.

### **Базовые принципы.**

#### **1. Принцип научности.**

Данный принцип подразумевает построение учебно-воспитательного процесса на прочной научной основе, систематическом обучении новым достижениям науки и техники, глубоком осмыслении полученных знаний и их связи с реальностью.

Применительно к инженерным классам:

- преподаватели используют научные факты, законы и теории, демонстрируя их связь с жизнью и профессиями;
- особое внимание уделяется изучению базовых понятий и закономерностей в математике, информатике, физике, химии, биологии;

- включены регулярные посещения научных мероприятий, встречи с учеными и экспертами, демонстрация примеров современной инженерной мысли.

## 2. Принцип системности.

Этот принцип подчеркивает необходимость структурированного подхода к обучению, взаимосвязанности и последовательности подачи материала, интегрирующего различные области знаний и подходов.

Применительно к инженерным классам:

- уроки организованы вокруг крупных тем и направлений, объединяющих смежные предметы (математика + физика + информатика; математика + информатика + химия и т. п.);
- используется многоуровневая система заданий, позволяющая постепенно переходить от простых к сложным вопросам;
- разработаны специальные интегрированные курсы, соединяющие теорию и практику, учитывающие разные уровни сложности и индивидуальные потребности обучающихся.

## 3. Принцип непрерывного обновления содержания.

Подразумевает постоянное обновление содержания образования, регулярное повторение ранее пройденного материала, включение современных научно-технических сведений

Применительно к инженерным классам:

- постоянное знакомство обучающихся с изменениями в науке и технике, с новыми стандартами и требованиями индустрии;
- повышение квалификации учителей, активное привлечение преподавателей вузов и ведущих ученых;
- предусмотрены механизмы обновления содержания общего образования по профильным предметам с учетом современных достижений науки и техники.

## 4. Принцип учета возрастных особенностей

Педагогический процесс строится с учетом психологического и физического развития учащихся разных возрастов, учитывая их когнитивные способности, уровень зрелости и мотивации.

Применительно к инженерным классам:

- предусмотрены наглядные формы объяснения сложных вопросов, моделирование устройств и механизмов, групповая работа, при этом возрастает сложность, требуется больше самостоятельности и личной инициативы;

- используются различные методики диагностики и коррекции познавательной активности учащихся, включая психолого-педагогические консультации и индивидуальный подход.

#### 5. Принцип открытости и доступности

Образовательный процесс организован таким образом, чтобы обеспечить доступность высококачественного образования для всех заинтересованных учеников независимо от места проживания и материального положения семьи.

Применительно к инженерным классам:

- доступность инфраструктуры для обучения и консультационной поддержки педагогов;

- привлечение наставников из колледжей, вузов и предприятий, участвующих в развитии инженерного творчества.

#### **Специальные принципы.**

##### 1. Ориентация на профессию.

Инженерные классы обеспечивают целенаправленную подготовку обучающихся к выбору будущей профессии. В процессе обучения обучающиеся получают представление о современном рынке труда, перспективах трудоустройства и требованиях работодателей.

Характеристика:

- тематика учебных мероприятий тесно связана с рынком труда и потребностями экономики региона;

- проведение встреч с представителями предприятий, ознакомление с условиями работы на предприятиях, посещение промышленных объектов и технологических центров.

## 2. Принцип многоступенчатости подготовки.

Многоступенчатость означает постепенное наращивание глубины и сложности подготовки обучающихся в течение всего периода обучения. Вход в инженерные классы возможен с 7-го класса вплоть до 10 класса, что позволяет учитывать разный стартовый уровень подготовки обучающихся. Ориентацию на обучение в инженерном классе целесообразно начинать уже в 5–6 классах.

Реализация принципа:

- на начальном этапе (5–6-й классы) основное внимание уделено формированию базовых естественно-научных представлений, а также развитию интереса к техническому творчеству;

- на следующем этапе (7–9-е классы), вводится углубленная подготовка по математике и/или естественно-научным предметам, начинается работа над проектами, продолжают формироваться метапредметные результаты, столь необходимые в инженерной профессии (умение работать в команде, планировать и корректировать деятельность и др.);

- на уровне среднего общего образования (10–11-е классы) при продолжении изучения профильных предметов на углубленном уровне акцент смещается на профориентацию, на изучение узкопрофильных курсов, приближающих обучающихся к пониманию инженерной профессии, продолжается активная проектная и исследовательская деятельность.

Такой подход помогает формировать готовность обучающихся к осознанному выбору будущей образовательной траектории, связанной с получением инженерно-технического образования и инженерной профессии.

## 3. Принцип учета специфики профиля инженерной подготовки.

Каждая школа, формируя инженерные классы, руководствуется определенной специализацией, будь то авиастроение, робототехника,

энергетика, химическая промышленность, информационные технологии и т.д., что влияет на содержание образовательных программ: набор предметов для углубленного изучения, учебных курсов и курсов внеурочной деятельности.

Примеры влияния профиля на содержание:

- если инженерный класс специализируется на авиационном направлении, особое внимание уделяется аэродинамике, прочности конструкций, навигационным технологиям;
- робототехнические направления предусматривают курсы по алгоритмизации, микроэлектронике, сенсорным системам и искусственному интеллекту;
- энергетические профили включают курсы по энергетическому оборудованию, альтернативным источникам энергии, энергоэффективности и экологичности производств.

Разделение по направлениям отражается на подборе практикумов, посещении предприятий соответствующей отрасли и работе над индивидуальными проектами.

4. Принцип ориентации на региональную специфику: производственную и образовательную.

Организация инженерных классов в школах зависит от потребностей региона и возможностей местных предприятий, учреждений и вузов. Это значит, что образовательные программы адаптируются под региональные производственные нужды и имеющиеся образовательные ресурсы.

Проявления принципа региональной специфики:

**Производственная специфика:** учебный план может включать предметы по выбору, а также проекты и исследования, практикумы, актуальные именно для местной промышленности. Например, в регионах с развитым судостроением учебные планы будут включать курсы по выбору по изучению основ кораблестроительной техники и морской энергетики.

**Образовательная специфика:** кооперация с местными вузами, колледжами, совместные образовательные проекты, поддержка талантливых школьников стипендиями и грантами региональных властей способствуют формированию квалифицированных кадров для локальных отраслей.

Таким образом, региональный компонент оказывает значительное влияние на содержание образования, позволяя готовить выпускников к продолжению образования в региональных организациях высшего образования и профессиональных образовательных организациях и, в дальнейшем – специалистов под запрос реального сектора экономики региона.

Применение данных принципов направлено на повышение эффективности системы подготовки в инженерных классах, поскольку учитываются возрастные и познавательные характеристики обучающихся, особенности выбранного профиля и потребности местной экономики.

#### **IV. Структурные модели содержания обучения в инженерных классах**

Структурная модель содержания обучения включает:

- инвариантное ядро, представленное учебными предметами вне зависимости от профиля инженерных классов;
- вариативный компонент, отражающий профиль инженерной подготовки, который обязательно коррелирует с профилем партнеров – организациями СПО и ВО, предприятием или научной организацией и формируется преимущественно при их участии.

*К инвариантному ядру относятся:*

1. Все учебные предметы, на базовом уровне в соответствии с ФГОС СОО.
2. Математика, изучаемая на углубленном уровне.

*Вариативный компонент включает:*

1. Дополнительный один или два учебных предмета, изучаемые на углубленном уровне – информатика/ физика/ химия/ биология. Выбор этих

учебных предметов и их количество определяется выбранным профилем инженерного класса и согласуется с партнерами, которые могут быть привлечены к углубленному преподаванию этих учебных предметов. Например, для инженерных классов агротехнологического профиля – биология; для авиа и судостроительных профилей – физика; для профилей атомная энергетика и машиностроительный – физика; для физико-химического профиля – физика и химия; для химико-фармацевтического профиля – химия и биология и т. д.

2. Учебные курсы по выбору – наборы учебных курсов по профилю инженерного класса, отражающие его специфику. Эти курсы по выбору обязательно формируются, а также преимущественно реализуются при участии партнеров. Как правило, рекомендуется включать в учебные курсы по выбору технологический практикум. Примеры курсов по выбору для разных профилей инженерных классов: Основы инженерной графики, Компьютерное моделирование технических систем, Основы современного производства, Основы химической технологии обработки материалов, Основы материаловедения, Инженерные решения в транспорте, инженерные решения в энергетике, Автоматизированные производственные системы и т. д.

3. Индивидуальный/групповой проект – темы проектной и исследовательской деятельности формируются и реализуются преимущественно при участии партнеров.

4. Внеурочная деятельность – формируется и реализуется преимущественно при участии партнеров и с учетом имеющихся возможностей образовательных организаций дополнительного образования (Технопарки, Кванториумы, IT – кубы, Точки роста).

Таким образом, структура учебного плана для инженерного класса включает:

1. Учебные предметы, изучаемые на базовом уровне.
2. Учебные предметы, изучаемые на углубленном уровне - 3 учебных предмета:

2.1. Обязательные для всех профилей инженерных классов – математика и информатика.

2.2. Дополнительный 1 учебный предмет на выбор в зависимости от профиля инженерных классов - физика, химия или биология.

3. Учебные курсы по выбору в части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Индивидуальный/групповой проект.

5. Внеурочная деятельность – дополняет курсами согласно направлению инженерного класса.

## **V. Организационные модели инженерных классов**

Анализ теории и практики профильного обучения, опыта реализации технологического профиля, а также опыта функционирования инженерных школ в рамках Национального проекта «Образование» позволил выделить основные организационные модели, которые могут быть приняты за основу реализации подготовки в инженерных классах:

- внутришкольная модель (мономодель);
- сетевая модель;
- универсальная модель или универсальная модель кросс-функционального взаимодействия.

*Внутришкольная модель или мономодель* предполагает реализацию программ обучения одного или нескольких инженерных классов на базе одной общеобразовательной организации. Соответственно, реализация этой модели предполагает использование совокупных ресурсов (материально-технических, кадровых, технологических, организационно-методических, информационных и т. д.) только одной общеобразовательной организации. Дополнительно могут привлекаться ресурсы организаций дополнительного образования, современных образовательных и научно-производственных центров, ориентированных на развитие инженерного образования и формирование цифровых компетенций (Технопарки, Кванториумы, IT –

кубы, Точки роста). Достоинством этой модели является простота управления, выбор направленности одного или нескольких инженерных классов в зависимости от совокупных ресурсных возможностей общеобразовательной организации; возможность организации ранней инженерной предпрофильной подготовки на уровне основного общего образования с последующим бесшовным переходом в инженерные классы на уровне среднего общего образования; обеспечение унификации, согласованности требований и преемственности. Как правило, внутришкольная модель может обеспечить достаточно высокое качество подготовки, в том числе и по учебным предметам углубленного уровня и учебным курсам по выбору, а также организацию проектной деятельности при наличии в образовательной организации соответствующих совокупных ресурсов. Сложность реализации такой модели инженерных классов заключается в ограниченности совокупных ресурсов большинства общеобразовательных организаций, а также в возможностях, в том числе финансовых, их поддержки и обновления. Кроме этого, внутришкольная модель ограничивает поле выбора направленности инженерной подготовки, т. е. школа не может обеспечить обучающимся полноценный выбор направленности инженерной подготовки, что может способствовать оттоку контингента обучающихся в другие школы.

*Сетевая модель* предполагает выстраивание моно- и многоуровневого взаимодействия между образовательными организациями с привлечением ресурсов организаций дополнительного образования, а также совместное использование информационно-коммуникационных технологий, материально-технической базы каждого из участников взаимодействия, информационных, методических и кадровых ресурсов. Цель моно- и многоуровневого взаимодействия – объединение совокупных ресурсов для организации и функционирования одного или нескольких инженерных классов. Взаимодействие между образовательными организациями

закрепляется договором, в котором прописывается участие каждой из сторон в сетевом взаимодействии.

Моноуровневая сетевая модель предполагает взаимодействие образовательных организаций одного уровня, т. е. общеобразовательных организаций с привлечением ресурсов организаций дополнительного образования.

Многоуровневая модель сетевого взаимодействия предполагает взаимодействие образовательных организаций разных уровней (общего образования, СПО и ВО). Партнерство в рамках этой многоуровневой сетевой модели инженерного класса может быть реализовано между общеобразовательной организацией и отдельными участниками партнерских отношений: только колледжем или вузом, только образовательной организацией ДО и т. д. Выбор и количество партнеров определяются целями и задачами привлечения партнеров для открытия и последующей реализации конкретных инженерных классов, имеющимися и недостающими совокупными ресурсами в самой общеобразовательной организации, опытом выстраивания партнерских отношений и т. д. Однако при выборе партнеров из числа образовательных организаций ВО и СПО следует в первую очередь ориентироваться на лидеров, т.е. на вузы, в которых созданы и действуют передовые инженерные школы, а также на колледжи, участвующие в федеральном проекте «Профессионалитет».

Как правило, при реализации многоуровневой сетевой модели общеобразовательная организация обеспечивают усвоение базового, углубленного содержания учебных предметов, организацию психолого-педагогической и методической поддержки, консультационную помощь по взаимодействию с обучающимися. Учебные курсы по выбору, реализация проектной деятельности, внеурочная деятельность, как правило, являются зоной ответственности всех участников партнерских отношений. В некоторых случаях реализация углубленного изучения учебных предметов

может осуществляться силами профессорско-преподавательского состава (далее – ППС) вуза-партнера.

Сетевая модель, а в особенности многоуровневая сетевая модель, позволяет преодолеть ряд недостатков внутришкольной модели – ограниченность финансовых, материально-технических, информационных и кадровых ресурсов каждой отдельной общеобразовательной организации; обеспечение обучающимся не только выбор направленности инженерной подготовки, но и изменение этого выбора, например, по завершению 10-го класса. При этом обучающиеся остаются в своей общеобразовательной организации, т.е. снижается вероятность оттока контингента обучающихся в другие школы. Преимущества сетевой модели: организация непрерывной инженерной подготовки с ориентацией на дальнейшее обучение в конкретных вузах и/или колледжах; участие в образовательном процессе инженерных классов ППС вуза или колледжа, где в дальнейшем планируется обучение; ранняя профориентация через знакомство с направлениями подготовки в колледже или вузе, с традициями и инфраструктурой вуза/колледжа, а также с требованиями, предъявляемыми к абитуриентам. Сетевая модель обеспечивает возможность организации методической помощи и поддержки педагогов, обмена опытом, целевой корпоративной подготовки педагогов по программам дополнительного профессионального образования.

К рискам реализации сетевой модели можно отнести, в первую очередь, сложность управления, отсутствие опыта партнерских отношений между общеобразовательными организациями, СПО, ВО и дополнительного образования. Несомненным недостатком моноуровневой сетевой модели является одинаковый выбор направленности инженерной подготовки в нескольких общеобразовательных организациях. Как уже отмечалось выше, с одной стороны, это является очевидным преимуществом (снижается отток контингента), однако такая однонаправленность выбора все равно

ограничивает возможности удовлетворения индивидуальных запросов обучающихся.

*Универсальная модель* (или *универсальная модель кросс-функционального взаимодействия*) инженерного класса построена на условиях партнерства общеобразовательных с образовательными организациями СПО, ВО и ДО, а также с такими хозяйствующими субъектами, как предприятия и учреждения науки. Такое партнерство закрепляется договором, в котором определяются роли каждого из участников, их функционал, виды деятельности, ответственность, вклад каждого в организацию и функционирование инженерного класса и т. д. Партнерство в рамках универсальной модели инженерного класса может быть реализовано и в многоуровневой сетевой модели, но необходимо учитывать, что в число партнеров добавляется предприятие или научная организация. Соответственно, общеобразовательная организация может выстроить партнерские отношения с отдельными участниками, например, только предприятием; предприятием и колледжем; предприятием и вузом и т. д.

Как и в случае многоуровневой сетевой модели, общеобразовательная организация, как правило, обеспечивает усвоение базового, а в ряде случаев и углубленного содержания учебных предметов и узкопрофильных курсов, организацию психолого-педагогической и методической поддержки, консультационную помощь по взаимодействию с обучающимися. Учебные курсы по выбору, реализация проектной деятельности, внеурочная деятельность являются зоной ответственности всех участников партнерских отношений, в том числе предприятий и научных организаций. ППС вуза-партнера могут быть привлечены для реализации углубленного содержания учебных предметов и узкопрофильных курсов. Универсальная модель сохраняет все преимущества сетевой многоуровневой модели, при этом усиливается профориентационная составляющая, обеспечивающая не только знакомство с вузами и колледжами, но и с предприятием-партнером или научным учреждением, т. е. с потенциальными возможностями будущего

трудоустройства, условиями профессиональной деятельности и карьерного роста.

Универсальная модель кросс-функционального взаимодействия обеспечивает возможность использования ресурсов высокотехнологической базы предприятий, научных организаций как для реализации проектной и исследовательской деятельности старшеклассников с привлечением к преподаванию инженеров и специалистов, реально работающих на предприятии, так и для организации практики на этих предприятиях, проведения различных профориентационных мероприятий, в том числе с участием вузов и колледжей, выпускники которых там работают.

Универсальная модель кросс-функционального взаимодействия имеет и ряд рисков: сложность управления и организации процесса обучения; неготовность ППС вуза и/или колледжа, а также сотрудников предприятия к работе с обучающимися; недостаточная разработанность нормативно-правовой и финансово-экономической базы для реализации партнерства; неготовность образовательных организаций и хозяйствующих субъектов к такому взаимодействию. Организационные сложности реализации универсальной модели инженерных классов связаны в первую очередь с необходимостью реализации основной общеобразовательной программы не только в общеобразовательной организации, но и в вузе/колледже или непосредственно на предприятии. Риски перемещения и сопровождения обучающихся из общеобразовательной организации (школы) в вуз/колледж/на предприятие, а также курирование обучающихся в этих организациях во время всего периода обучения, являются самыми значительными. Особенно велики эти риски в больших городах. В то же время, начиная с 2022 года, универсальная модель показала свою эффективность: в инженерных классах судо- и авиастроительной направленностей (Национальный проект «Образование»), а также в рамках проекта «Инженерный класс в Московской школе» и инженерный класс Росатома.

Для обеспечения повышения результативности обучения в инженерных классах целесообразно начинать эту деятельность в основной школе с последующим бесшовным переходом в инженерные классы старшей школы или образовательные организации среднего профессионального образования.

На уровне основной школы возможна реализация всех трех организационных моделей, в частности, эффективны:

1) в 5–6 классах внутришкольная (мономодель) модель и сетевая модель, но только в случае дефицита совокупных ресурсов; возможна и универсальная модель, где в качестве партнера будет выступать ОО ДО;

2) в 7–9 классах универсальная модель, в рамках которой приоритетными партнерами будут ОО СПО, ОО ДО и предприятия.

Заметим, что цели инженерного образования в 5–7 и 8–9 классах будут отличаться. Так, целью организации инженерных классов:

1) в 5–6 классах будет знакомство с инженерно-технологической профессиональной деятельностью, формирование устойчивого интереса к точным и естественно-научным учебным предметам, технологиям, достижениям российской и зарубежной науки в области техники и технологий, ранняя профориентация, развитие конструкторского мышления и т.д.;

2) в 7–9 классах – дальнейшее знакомство с инженерно-технологической профессиональной деятельностью, формирование устойчивого интереса к физико-математическим и естественно-научным учебным предметам, технологии и инженерно-техническим курсам по выбору, прохождение профессиональных проб для осознанного выбора будущей образовательной и профессиональной траектории и т.д.

Таким образом, непрерывное бесшовное инженерно-технологическое образование, начинается в основной школе, далее продолжается в средней школе или образовательных организациях СПО, а далее может завершаться высшим и послевузовским образованием.

Основной принцип, которым необходимо руководствоваться при организации инженерных классов – это сохранение высокого качества общего образования и предоставление обучающимся возможности выбора профиля обучения в соответствии с их интересами. Углубленная подготовка, ранняя профориентация и выбор инженерно-технических профессий не должны быть в ущерб обучению по остальным учебным предметам, а также индивидуальным образовательным потребностям обучающихся.

## **VI. Требования к подготовке педагогов для инженерных классов**

Педагогами инженерного класса могут быть лица, соответствующие требованиям ст. 46 «Право на занятие педагогической деятельностью» Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации».

К преподаванию учебных предметов, изучаемых на углубленном уровне (математика, физика, химия и информатика) привлекаются:

- учителя общеобразовательных организаций и преподаватели профессиональных образовательных организаций, прошедшие обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации, ориентированным на преподавание учебного предмета на углубленном уровне;

- преподаватели организаций высшего образования, прошедшие обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации психолого-педагогической и методической направленности, а также ориентированным на преподавание учебного предмета на углубленном уровне в общеобразовательных организациях.

К преподаванию учебных курсов по выбору, в том числе в рамках внеурочной деятельности привлекаются:

- преподаватели образовательных организаций среднего профессионального и высшего образования, инженерно-технические специалисты, имеющие высшее образование по профилю инженерного

класса, прошедшие обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации психолого-педагогической и методической направленности, в том числе ориентированным на методику преподавания инженерно-технических дисциплин, методику организации проектной и исследовательской деятельности в общеобразовательных организациях.

К руководству индивидуальной или групповой проектной деятельностью, организации и проведению технологических практик привлекаются:

– преподаватели технические специалисты образовательных организаций среднего профессионального образования, инженерно-технические специалисты предприятий-партнеров и вузов, имеющие высшее или среднее профессиональное образование по профилю инженерного класса, прошедшие обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации психолого-педагогической и методической направленности, в том числе ориентированным на методику организации проектной и исследовательской деятельности, технологических практик в общеобразовательных организациях.

Учителям общеобразовательных организаций, преподавателям и специалистам организаций среднего профессиональных и высшего образования, привлекаемым к преподаванию учебных предметов, курсов по выбору; к организации и проведению внеурочной и проектной деятельности целесообразно познакомиться с деятельностью предприятий региона (в рамках стажировок, экскурсий или тематических семинаров).

## **VII. Основные направления развития сети инженерных классов**

Для успешного развития сети инженерных классов в России целесообразно предусмотреть реализацию нескольких взаимосвязанных направлений:

1. Расширение охвата и увеличение числа инженерных классов.

Важна доступность качественных инженерных классов для мотивированных школьников из всех регионов России. Для успешного развития инженерного образования, наряду с целенаправленно созданными классами авиа-, судо-, космо- профилей, необходимо расширить спектр направленностей в соответствии с основными направлениями и видами деятельности, характерным для различных инженерных специальностей: химическая инженерия, электронная инженерия, робототехника, IT-инженерия, экологическая инженерия, создав тем самым широкую сеть инженерных классов по всей стране, включая регионы с низким уровнем представленности инженерного образования. При этом фокус на развивающиеся отрасли инженерии и на востребованные специальности является важным элементом развития. Это направление предполагает также обеспечение равного доступа к инженерному образованию для всех категорий учащихся, включая детей с ограниченными возможностями здоровья.

## 2. Укрепление материально-технической базы.

Необходимым условием реализации качественного образования в инженерных классах является наличие качественного оборудования и современной инфраструктуры для образовательных организаций, входящих в сеть инженерных классов. Это включает оснащение лабораторий, покупку приборов, инструментов и цифрового оборудования, необходимого для проведения занятий, организации учебных научных исследований и проектной деятельности обучающихся.

## 3. Развитие кадрового обеспечения.

Это направление предполагает непрерывное повышение квалификации педагогов, работающих в инженерных классах, организацию курсов, тренингов и других образовательных мероприятий для педагогов, направленных на освоение новых методов преподавания и технологий.

4. Интеграция науки и практики, расширение партнерства с промышленными предприятиями.

В рамках этого направления предполагается активизировать сотрудничество с предприятиями и научно-исследовательскими организациями, расширяя виды деятельности. Целесообразно создание специализированных лабораторий и мастерских на базе партнеров для организации практической подготовки. Обучающиеся смогут посещать производственные объекты и участвовать в совместных исследованиях.

#### 5. Разработка современных образовательных программ.

Реализация этого направления предполагает обновление и модернизацию содержания программ учебных предметов в соответствии с требованиями профиля подготовки, современными достижениями науки и техники и с учетом современной экономики и рынка труда.

#### 6. Популяризация инженерных профессий.

Это направление предполагает повышение привлекательности инженерных профессий для молодежи. От творческих заданий, направленных на повышение интереса к техническому творчеству для младших школьников и учащихся 5-6-х классов, постепенно повышая осведомлённость о возможностях карьерного роста и важности инженерного труда для развития страны – для обучающихся 7–9-х и 10–11-х классов.

Реализация этих направлений обеспечит дальнейшее развитие сети инженерных классов, укрепит потенциал отечественного инженерного образования и повысит конкурентоспособность России на международном уровне.

#### 7. Мониторинг деятельности инженерных классов.

Целевые показатели, характеризующие успешность развития инженерных классов, должны отражать эффективность данной образовательной модели и соответствовать стратегическим задачам модернизации российской экономики. Целесообразно выделить показатели, ориентируясь на показатели Комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года и выделяя следующие группы:

- первая группа показателей характеризует качество образовательного результата;
- вторая группа показателей характеризует профессиональную ориентацию обучающихся и выпускников;
- третья группа показателей характеризует условия обучения.

### **Заключение**

Настоящая Концепция призвана содействовать развитию сети инженерных классов в Российской Федерации, что будет способствовать повышению престижа инженерно-технического образования в целом, популяризации математического, естественно-научного и технического образования, повышению мотивации у обучающихся к выбору инженерно-технических профессий, укреплению взаимодействия общеобразовательных организаций, СПО и ВО, а также ведущих предприятий и научных организаций региона.

Планируемым механизмом реализации Концепции является включение соответствующих задач по созданию и развитию инженерных классов в осуществляемые мероприятия целевых федеральных и региональных программ и программ развития отдельных образовательных организаций, финансируемых за счет средств федерального, региональных и муниципальных бюджетов.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**Концепция развития инженерных классов в российских  
общеобразовательных организациях**

101000, г. Москва, ул. Жуковского, д. 16  
ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева»  
Тел. +7(495)621–33–74  
[info@instrao.ru](mailto:info@instrao.ru)  
<https://instrao.ru>

Подготовлено к изданию 12.12.2025  
Формат 60×90 1/8.  
Усл. печ. л. 4.13

ISBN 978-5-6055603-6-4