

Моделирование учебных планов профильного обучения

Modeling of Specialized Training Curricula

Н.В. Васильченко,

канд. пед. наук,
старший научный сотрудник лаборатории
дидактики общего и профессионального
образования Института стратегии
развития образования,
г. Москва

e-mail: vasilchenko@instrao.ru**N.V. Vasilchenko,**

Candidate of Pedagogical Sciences,
Senior Researcher,
Laboratory of Didactics of General
and Vocational Education,
Institute for Education Development Strategy,
Moscow

e-mail: vasilchenko@instrao.ru**Т.Ю. Ломакина,**

д-р пед. наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории дидактики общего
и профессионального образования
Института стратегии развития образования,
г. Москва

e-mail: lomakina@instrao.ru**T.Yu. Lomakina,**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Chief Researcher, Laboratory of Didactics of General
and Vocational Education, Institute for Education
Development Strategy,
Moscow

e-mail: lomakina@instrao.ru**А.Ю. Пентин,**

канд. пед. наук, доцент,
старший научный сотрудник лаборатории
профильного обучения Института стратегии
развития образования,
г. Москва

e-mail: pentin@instrao.ru**A.Yu. Pentin,**

Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor,
Senior Researcher,
Laboratory of Specialized Training,
Institute for Education Development Strategy,
Moscow

e-mail: pentin@instrao.ru

Статья фокусирует внимание на необходимости модернизировать подходы к организации профильного обучения в старшей школе в связи со сменой векторов экономического и технологического развития страны, которые отражены в последних решениях Президента и Правительства Российской Федерации. Для реализации этой задачи представлена организационно-содержательная модель профильного обучения, позволяющая объединить цели участников образовательных отношений, включая государство, и требования нормативно-правовой базы российского образования. Результатом такого объединения становится учебный план профильного обучения, примеры составления которого для технологического профиля инженерной направленности завершают статью.

Ключевые слова: профильное обучение; среднее общее образование; обеспечение преемственности в системе российского образования; технологический профиль; инженерная направленность; учебный план.

The article focuses on the need to modernize approaches to organizing specialized education in high school in connection with the change in vectors of economic and technological development of the country, which are reflected in the latest decisions of the President and government of the Russian Federation. To achieve this task, an organizational and content model of specialized training is presented, which makes it possible to combine the goals of participants in educational relations, including the state, and the requirements of the regulatory framework of Russian education. The result of this combination is a curriculum for specialized training, examples of the compilation of which for a technological profile of an engineering orientation complete the article.

Keywords: specialized training; secondary general education; ensuring continuity in the Russian education system; technological profile; engineering focus; syllabus.

Президентом Российской Федерации В.В. Путиным неоднократно подчёркивалась необходимость решения задачи экономического развития нашей страны, значение

для неё акта вхождения в пятёрку лучших стран мира по уровню экономики. В этом процессе немаловажную роль играет разработка и внедрение новых технологий, что,

* Статья подготовлена в рамках Государственного задания № 073-00008-23-09 от 05.09.2023 г. на 2023 г. и на плановый период 2024–2025 гг. «Научно-методическое обеспечение профильного обучения технологической (инженерной) направленности на уровне среднего общего образования».

безусловно, связано с подготовкой будущих инженеров-технологов. Владимир Владимирович отмечал, что уже в школе надо воспитывать культуру инженерной, исследовательской работы, интерес к этой профессии. Школа должна внести существенный вклад в формирование у обучающихся предпосылок инженерного мышления.

Можно в связи с этим вспомнить 60-е гг. прошлого века и успехи Советского Союза в освоении космоса. После первых космических полётов уровнем математического и естественно-научного образования своего подрастающего поколения обеспокоились власти США. Широко обсуждалось высказывание Джона Кеннеди, который заметил, что если школьники США не будут хорошо учить физику и математику, то им придётся срочно осваивать русский язык.

Наверняка мамы и папы, бабушки и дедушки замечали, что мальчики по-разному воспринимают подаренные им машинки: одни начинают с ними играть (приводить в движение, возить «пассажиров» и «грузы»), другие же стремятся разобрать их на детали, посмотреть, как это техническое средство устроено и работает... Таким образом, можно сделать вывод, что уже с раннего детства у многих детей проявляется интерес к конструкторским и технологическим знаниям и умениям, то есть к инженерному делу. Эта потребность, к сожалению, не всегда поддерживается взрослыми в семье, а порой вызывает отрицательную реакцию («Сломал новую игрушку»; «Не бережёшь игрушки»). В массовой школе стремление детей «обучаться руками» почти не учитывается не только при освоении учебных предметов,

но и при организации внеурочной деятельности.

Вместе с тем имеется многолетний прекрасный опыт пропедевтической работы в начальной школе по формированию интереса к инженерным профессиям, о нём и рассказывается в предлагаемой нашим читателям статье.

Появление инженерного профиля в старшем звене школы актуализирует проблему преемственности в постановке и решении задачи формирования положительного отношения к инженерным профессиям. Это не означает, что нужно перенести углублённое изучение математики, физики, информатики в начальную школу, главная цель пропедевтики инженерного образования состоит в ознакомлении младших школьников с профессиями «инженер», «технолог», «конструктор», «изобретатель», в формировании элементарных умений инженерного дела, в развитии технического творчества. Для младших школьников вполне доступно участие в технических кружках, создании простых авиа- и автомоделей, конструирование различных зданий и т.д. Помимо того что они интересны детям, подобные занятия позволяют развивать способность нестандартно мыслить, решать несложные конструкторские и технологические задачи.

Подчеркнём ещё раз необходимость создания преемственной перспективной модели технологического образования современных школьников на всех этапах обучения. С этой точки зрения практическим работникам начальной школы, надеемся, будет интересна и полезна статья коллег – специалистов по профильному обучению.

От редакции

АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СМЕНЫ ВЕКТОРА ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ РОССИЙСКОГО ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В соответствии с принятой в 2021 г. «Стратегией национальной безопасности Российской Федерации» одной из задач обеспечения

экономической безопасности страны названо «устранение диспропорций на рынке труда, дефицита инженерных и рабочих кадров, <...> повышение уровня профессиональной подготовки специалистов» [3]. В 2023 г. Правительством РФ утверждён список приоритетных промышленных направлений для обеспечения экономического суверенитета страны [2]:

1. *Авиационная промышленность.*
2. *Автомобилестроение.*
3. *Железнодорожное машиностроение.*
4. *Медицинская промышленность.*
5. *Нефтегазовое машиностроение.*
6. *Сельскохозяйственное машиностроение.*
7. *Специализированное машиностроение.*
8. *Станкоинструментальная промышленность и тяжёлое машиностроение.*
9. *Судостроение.*
10. *Фармацевтическая промышленность.*
11. *Химическая промышленность.*
12. *Электронная и электротехническая промышленность.*
13. *Энергетическая промышленность.*

Таким образом, решения Президента и Правительства Российской Федерации выдвигают новые цели, которые влекут за собой обновление условий реализации профильного обучения на уровне среднего общего образования и прежде всего *технологического профиля*.

Современные исследования указывают на сложившуюся в старшей школе диспропорцию: наиболее востребованный обществом, государством, рынком труда технологический профиль обучения представлен лишь в 22,5% школ, тогда как универсальный – в 55% [1, с. 16].

Чтобы соответствовать поставленным целям, профильное обучение должно сменить вектор с подготовки к Государственной итоговой аттестации и поступлению в университет «на обучение видам деятельности в профессиональной области с учётом изменения региональных рынков труда» [4] и стратегических приоритетов страны. Этим целям отвечают и внедряемые с 2023/2024 учебного года Федеральные образовательные программы среднего общего образования. Обновления, представленные в Федеральных учебных планах среднего общего образования (ФОП СОО), прежде всего касаются содержания и организации профильного обучения технологической (инженерной) направленности.

МОДЕЛЬ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В СТАРШЕМ ЗВЕНЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Разработанная в ходе исследования организационно-содержательная модель профильного обучения универсальна и служит методологической основой для создания широкого спектра направлений обучения в рамках технологического профиля с целью покрытия дефицита инженерных кадров в данном регионе и/или для данного вида промышленности.

Основаниями модели являются:

- *нормативно-правовой компонент*, представленный законом «Об образовании в Российской Федерации»¹, Федеральным государственным стандартом среднего общего образования (ФГОС СОО)², Федеральной образовательной программой среднего общего образования (ФОП СОО)³;
- *целевой компонент*, который призван учитывать стратегии развития региона, страны и системы образования в целом.
- *личностный компонент*, отражающий потребности участников образовательного процесса и социальных партнёров в получении качественного образования и компетентных специалистов-инженеров;
- *содержательный компонент*, который представлен в виде:
 - обязательной части: обеспечивает достижение результатов среднего общего образования;
 - части, формируемой участниками образовательных отношений: дополняет инвариантный состав содержания, обеспечивает профильную дифференциацию, отражает региональную специфику;
 - *организационный компонент*, предусматривающий организацию пяти- или шестидневного формата обучения;

¹ Об образовании в Российской Федерации / Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 10.01.2024).

² Федеральный государственный стандарт среднего общего образования / утв. Приказом Минобрнауки РФ от 17.05.2012 № 413 (ред. от 12.08.2022) [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/f09facf766fbee182d89af9e7628dab70844966/ (дата обращения: 10.01.2024).

³ Федеральная образовательная программа среднего общего образования / утв. Приказом Министерства просвещения РФ от 23.02.2022 № 1014 [Электронный ресурс]. – URL: https://school7bel.gosuslugi.ru/netcat_files/userfiles/FOP/FOOP_SOO.pdf (дата обращения: 10.01.2024).

• *результативный компонент*, в котором представлены возможные варианты учебных планов профильной подготовки (модели учебных планов) школьников, сопряжённые с различными направлениями отраслей экономики, где необходимы инженерные кадры.

ДВА ВАРИАНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Согласно ФГОС СОО и ФОП СОО технологический профиль подразделяется на *два варианта*:

1) технологический (инженерный) профиль (с углублённым изучением физики и математики);

2) технологический (информационно-технологический) профиль (с углублённым изучением математики и информатики).

Инженерная направленность профиля обозначена как в первом, так и во втором варианте, который предполагает инженерную деятельность в сфере информационных технологий. Однако модели учебных планов, нацеленных на подготовку к инженерной деятельности, несколько отличаются, поэтому целесообразно рассмотреть оба варианта технологического профиля.

Модели учебных планов (УП) инженерных классов, соответствующих ФГОС СОО и ФОП СОО, целесообразно строить только в рамках шестидневной недели. При этом шестой день следует планировать как учебно-производственный, организованный на базе головного предприятия, профильного колледжа или университета-партнёра, что усилит прикладной характер обучения и даст возможность сформировать полноценный содержательный блок. Такой практико-ориентированный день явится принципиальным отличием УП инженерного профиля от УП традиционной физико-математической школы.

Модель учебного плана технологического профиля (с углублённым изучением физики и математики)

Профиль обучения технологической (инженерной) направленности ориентирован на инженерные специальности в области

энергетики, строительства, транспорта, космических технологий.

Согласно ФГОС СОО и ФОП СОО в этом варианте учебного плана на углублённом уровне изучаются математика и физика. При этом федеральные рабочие программы углублённого уровня по математике и физике в составе ФОП СОО рассчитаны на преподавание в объёме 5 и 8 ч в неделю в 10-м и 11-м классах соответственно. В условиях шестидневной учебной недели часть, формируемая участниками образовательных отношений, составляет 4 и 5 ч в неделю в 10-м и 11-м классах соответственно.

Такой объём времени вместе с практико-ориентированным шестым днём учебной недели позволяет обеспечить достаточную профилизацию учебного плана, которая реализуется с помощью учебных курсов и инженерного практикума.

За счёт части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, обеспечивается и вариативность обучения, поскольку большинство представленных в ней курсов УП являются курсами по выбору.

В свою очередь, сам выбор учащимися того или иного курса может определяться конкретными условиями, в которых находится образовательная организация: партнёрство с имеющимися в регионе техническими вузами, предприятиями, производствами (табл. 1).

Модель учебного плана технологического профиля (с углублённым изучением математики и информатики)

Технологический профиль инженерной направленности (с углублённым изучением математики и информатики) ориентирован на инженерные специальности в области электроники, цифрового инжиниринга, автоматизированных систем, космических технологий.

Согласно ФГОС СОО и ФОП СОО в этом варианте учебного плана на углублённом уровне изучаются математика и информатика. Федеральные рабочие программы углублённого уровня по математике и информа-

Таблица 1

**Пример УП технологического (инженерного) профиля
(с углублённым изучением физики и математики)**

Учебные предметы и учебные курсы	10-й класс	11-й класс
<i>Предметы, изучаемые на углублённом уровне (2 предмета)</i>	Всего 13 ч/нед	Всего 13 ч/нед
Математика	8 ч/нед	8 ч/нед
Физика	5 ч/нед	5 ч/нед
<i>Предметы, изучаемые на базовом уровне (11 предметов)</i>	Всего 19 ч/нед	Всего 19 ч/нед
<i>Индивидуальный проект</i> Содержание проекта связано с содержанием выбранных курсов из части УП, формируемой участниками образовательных отношений	1 ч/нед	
<i>Учебные курсы по выбору</i> (часть УП, формируемая участниками образовательных отношений)	Всего 4 ч/нед	Всего 5 ч/нед
<i>Инженерный практикум</i> (выполнение проектов и решение инженерных задач) – обязательный курс	2 ч/нед	2 ч/нед
Компьютерное моделирование технических систем	2 ч/нед(+)	2 ч/нед(+)
Технологии современного производства		1 ч/нед (+)
Инженерные решения в строительных технологиях (история и современность)	1 ч/нед (+)	
Инженерия в энергетике и транспорте	1 ч/нед (+)	1 ч/нед (+)
Программирование автоматизированных производственных систем	1 ч/нед (+)	1 ч/нед (+)
<i>Внеурочная деятельность</i>		
Робототехника		
Конструирование технических устройств		

Примечание: (+) – возможные курсы по выбору.

тике в составе ФОП СОО рассчитаны на преподавание в объёме 8 и 4 ч в неделю в 10-м и 11-м классах соответственно.

В условиях шестидневной учебной недели часть, формируемая участниками образовательных отношений, составляет 4 и 5 ч в неделю в 10-м и 11-м классах соответственно.

Этот объём времени вместе с практико-ориентированным шестым днём недели позволяет обеспечить достаточную профилизацию учебного плана, реализуемую с помощью учебных курсов и инженерного практикума.

За счёт части УП, формируемой участниками образовательных отношений, обеспечивается и вариативность обучения, поскольку большинство представленных в ней курсов УП являются курсами по выбору. В свою очередь, сам выбор учащимися того или иного курса может определяться конкретными условиями, в которых находится образовательная организация: партнёрство с имеющимися в городе техническими вузами, IT-компаниями, производствами, использующими цифровой инжиниринг (табл. 2).

**Пример УП технологического (информационно-технологического) профиля
(с углублённым изучением математики и информатики)**

Учебные предметы и учебные курсы	10-й класс	11-й класс
<i>Предметы, изучаемые на углублённом уровне (2 предмета)</i>	Всего 12 ч/нед	Всего 12 ч/нед
Математика	8 ч/нед	8 ч/нед
Информатика	4 ч/нед	4 ч/нед
<i>Предметы, изучаемые на базовом уровне (11 предметов)</i>	Всего 20 ч/нед	Всего 20 ч/нед
<i>Индивидуальный проект</i> Содержание проекта связано с содержанием выбранных курсов из части УП, формируемой участниками образовательных отношений	1 ч/нед	
<i>Учебные курсы по выбору (часть УП, формируемая участниками образовательных отношений)</i>	Всего 4 ч/нед	Всего 5 ч/нед
<i>Инженерный практикум</i> (выполнение проектов и решение инженерных задач) – обязательный курс	2 ч/нед	2 ч/нед
Компьютерное моделирование технических систем	1 ч/нед(+)	1 ч/нед(+)
Инженерные программные системы	1 ч/нед (+)	1 ч/нед (+)
3D-моделирование и 3D-печать		1 ч/нед (+)
Инженерия в энергетике и транспорте	1 ч/нед (+)	1 ч/нед (+)
Программирование автоматизированных производственных систем	1 ч/нед (+)	1 ч/нед (+)
<i>Внеурочная деятельность</i>		
Робототехника		

Примечание: (+) – возможные курсы по выбору.

**Модель учебного плана
технологического профиля
(с углублённым изучением
математики, информатики и химии)**

Технологический профиль инженерной направленности (информационно-химический с углублённым изучением математики, информатики и химии) ориентирован на инженерные специальности в области цифрового инжиниринга, автоматизированных систем, химических и биотехнологий.

Этот вариант учебного плана наряду с углублённым изучением математики и информатики позволяет также осваивать на углублённом уровне один из двух основных естественно-научных предметов — химию или биологию. В учебный план технологического профиля инженерной направленности из этих двух предметов целесообразно

включить химию на углублённом уровне, поскольку именно химические процессы лежат в основе как химических производств, так и многих биотехнологий.

Федеральные рабочие программы углублённого уровня по математике, информатике и химии в составе ФОП СОО рассчитаны на преподавание в объёме 3, 4, 8 ч в неделю в 10-м и 11-м классах соответственно. В условиях шестидневной учебной недели часть, формируемая участниками образовательных отношений, составляет 2 и 3 ч в неделю в 10-м и 11-м классах соответственно. Этот, хотя и небольшой, но рационально организованный объём времени позволяет обеспечить профилизацию учебного плана, реализуемую также с помощью учебных курсов и инженерного практикума.

За счёт части УП, формируемой участниками образовательных отношений, при-

существует и некоторая вариативность обучения, поскольку большинство учебных курсов этой части УП являются курсами по выбору. В свою очередь, сам выбор учащимися того или иного курса может определяться конкретными условиями, в которых нахо-

дится образовательная организация: партнёрство с имеющимися в городе техническими и химико-технологическими вузами, химическими производствами, в том числе использующими автоматизированные системы управления и цифровой инжиниринг (табл. 3).

Таблица 3

**Пример УП технологического (информационно-технологического) профиля
(с углублённым изучением математики, информатики и химии)**

Учебные предметы и учебные курсы	10-й класс	11-й класс
<i>Предметы, изучаемые на углублённом уровне (3 предмета)</i>	Всего 15 ч/нед	Всего 15 ч/нед
Математика	8 ч/нед	8 ч/нед
Информатика	4 ч/нед	4 ч/нед
Химия	3 ч/нед	3 ч/нед
<i>Предметы, изучаемые на базовом уровне (10 предметов)</i>	Всего 19 ч/нед	Всего 19 ч/нед
<i>Индивидуальный проект</i> Содержание проекта связано с содержанием выбранных курсов из части УП, формируемой участниками образовательных отношений	1 ч/нед	
<i>Учебные курсы по выбору (часть УП, формируемая участниками образовательных отношений)</i>	Всего 2 ч/нед	Всего 3 ч/нед
<i>Инженерный практикум (выполнение проектов и решение инженерных задач в области химических и биотехнологий) – обязательный курс</i>	1 ч/нед	1 ч/нед
Технологии современного производства (инженерно-химическое направление)	1 ч/нед (+)	
Компьютерное моделирование технических систем		1 ч/нед (+)
3D-моделирование и 3D-печать	1 ч/нед (+)	1 ч/нед (+)
Программирование автоматизированных производственных систем		1 ч/нед (+)
<i>Внеурочная деятельность</i>		
Робототехника		

Примечание: (+) – возможные курсы по выбору.

Сделаем выводы. Выбирая направленность обучения в рамках технологического профиля, следует учитывать:

- 1) правовые нормы (ФГОС СОО, ФОП СОО);
- 2) стратегические цели развития региона и страны в целом;
- 3) потребности участников образовательного процесса и социальных партнёров.

Это обеспечит не только достижение планируемых результатов среднего общего об-

разования, но и гарантирует подлинную профильную дифференциацию, которая отражает региональную специфику и сопряжена с теми отраслями экономики, где необходимы инженерные кадры.

Предложенные варианты моделей учебных планов помогут организовать обучение старшеклассников в рамках технологического профиля инженерной направленности.

Список литературы

1. Обновление содержания общего образования: мнение участников образовательного процесса: сборник аналитических материалов / Т.П. Афанасьева, А.Ю. Лазебникова, И.М. Логвинова [и др.]; под ред. Ю.С. Тюнникова. — М.: Изд-во Института стратегии развития образования РАО, 2022. — 192 с.
2. Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации...» / утв. Постановлением Правительства РФ от 15.04.2023 № 603 (ред. от 02.12.2023) [Электронный ресурс]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_444820/ (дата обращения: 10.01.2024).
3. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации / утв. Указом Президента РФ от 02.07.2021 № 400 [Электронный ресурс]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/ (дата обращения: 10.01.2024).
4. **Черникова И.Ю.** Система развития профильного образования в процессе взаимодействия с рынками труда и социальными партнёрами в условиях цифровой экономики / автореф. дис. ... д-ра пед. наук. — Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2023. — 56 с.) [Электронный ресурс]. — URL: <https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks270907> (дата обращения: 10.01.2024).

References

1. Obnovlenie sodержaniya obshchego obrazovaniya: mnenie uchastnikov obrazovatel'nogo protsesssa: sbornik analiticheskikh materialov / T.P. Afanas'eva, A.Yu. Lazebnikova, I.M. Logvinova [i dr.]; pod red. Yu.S. Tyunnikova. — M.: Izd-vo Instituta strategii razvitiya obrazovaniya RAO, 2022. — 192 s.
2. Ob utverzhdenii prioritetnykh napravleniy projektov tekhnologicheskogo suvereniteta i projektov strukturnoy adaptatsii ekonomiki Rossiyskoy Federatsii...» / utv. Postanovleniem Pravitel'stva RF ot 15.04.2023 № 603 (red. ot 02.12.2023) [Elektronnyy resurs]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_444820/ (data obrashcheniya: 10.01.2024).
3. O Strategii natsional'noy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii / utv. Ukazom Prezidenta RF ot 02.07.2021 № 400 [Elektronnyy resurs]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/ (data obrashcheniya: 10.01.2024).
4. Chernikova I.Yu. Sistema razvitiya profil'nogo obrazovaniya v protsesse vzaimodeystviya s rynkami truda i sotsial'nymi partnerami v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki / avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. — Perm', Permskiy natsional'nyy issledovatel'skiy politekhicheskiy universitet, 2023. — 56 s.) [Elektronnyy resurs]. — URL: <https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks270907> (data obrashcheniya: 10.01.2024).