

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«**СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

Проектный офис новых образовательных практик

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной  
программы  
\_\_\_\_\_ Н.В. Гафурова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

**Разработка образовательной программы для самоопределения  
школьников на инженерные направления подготовки**

Направление 44.04.01 Педагогическое образование  
Магистерская программа 44.04.01.07 Управление в образовании

Руководитель	_____	канд. пед. наук, доцент кафедры ИБ СДИО	О.Ю. Шубкина
	подпись, дата		
Выпускник	_____		М.Р. Ковель
	подпись, дата		
Рецензент	_____	канд. пед. наук, доцент кафедры ФЕО ИЦМ	Л.М. Безотечество
	подпись, дата		
Рецензент	_____	канд. тех. наук, и.о. директора Института цветных металлов СФУ	В.Н. Баранов
	подпись, дата		
Нормконтролер	_____		Ю.Г. Кублицкая
	подпись, дата		

Красноярск 2023

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Проектный офис новых образовательных практик

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной  
программы

\_\_\_\_\_ Н.В. Гафурова  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
**в форме магистерской диссертации**

Студентке Ковель Маргарите Романовне.

Группа ПО21–01М Направление (специальность) 44.04.01 Педагогическое образование.

Тема выпускной квалификационной работы «Разработка образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки»

Утверждена приказом по университету № 17604/с от 26.11.2021 г.

Руководитель ВКР О.Ю. Шубкина, кандидат педагогических наук, доцент кафедры Инженерного бакалавриата СДИО, ИЦМ СФУ.

Исходные данные для ВКР: научные статьи, монографии, диссертации, методический материал, федеральная и локальная нормативно–правовые базы, материалы практик.

Перечень разделов ВКР: аннотация, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованных источников, приложения.

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_

подпись

О.Ю. Шубкина

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

подпись

М.Р. Ковель

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## АННОТАЦИЯ

Проект посвящен разработке образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки. В работе проводится анализ современного состояния системы инженерного образования и требований рынка труда к специалистам горно–металлургического профиля. Особое внимание уделяется проблемам выбора профессии школьниками и возможностям самоопределения на инженерные направления подготовки.

На основе анализа литературных источников, опросов школьников, были выяснены стереотипы, мешающие профессиональному самоопределению. В рамках проекта была разработана образовательная программа, которая охватывает основные аспекты самоопределения школьников на инженерные направления подготовки. Программа включает в себя комплекс мероприятий, направленных на формирование у школьников профессиональных интересов и увлечений, укрепление мотивации к обучению и развитие творческого мышления. Особое внимание уделяется практическим заданиям и проектам, которые помогут школьникам применить полученные знания на практике. Результаты исследования могут быть полезны для разработки образовательных программ в других областях и для повышения эффективности профориентационной работы среди школьников. Проект «Образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки» соответствует программе развития СФУ, который направлен на трансформацию научно–образовательной деятельности университета по направлениям «Горное дело», «Металлургия», «Новые материалы» и «Машиностроение» для обеспечения перехода экономики региона к промышленной революции и выхода университета на глобальный рынок образовательных и высокотехнологичных услуг.

Таким образом, стоит задача в разработке механизма, новой образовательной программы по определению новых ценностных ориентиров на инженерные направления подготовки. Такая программа, разрабатывается в соответствии с нормативно–правовыми актами Российского законодательства и с локально–нормативными актами Сибирского федерального университета, используя научные методы анализа состояния отечественной экономики в разных ее аспектах, она должна осуществить интеграцию требований рынка труда и образовательного процесса, ликвидировав тем самым стереотипы, ложные представления сложившиеся между содержанием образования и практической деятельностью.

### **Публикации:**

1. Ковель М.Р. Новый образ инженера в условиях современного технологического уклада / М.Р. Ковель, О.Ю. Шубкина // Проспект Свободный – 2023: материалы Международ. Студ. Конф. / Сиб. Федер. Университет.

2. Ковель М.Р. Преодоление стереотипов в инженерном образовании: разработка образовательной программы для школьников / М.Р. Ковель, О.Ю. Шубкина // Наука и Просвещение – 2023: Международ. Студ. Конф. / г. Пенза.

**Ключевые слова:** ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ШКОЛЬНИКОВ, СТЕРЕОТИПЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1 Теоретическое обоснование разработки образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки .....	10
1.1 Инженерное образование .....	10
1.2 Профессиональное развитие личности школьника .....	11
1.2.1 Развитие личности школьника .....	12
1.2.2 Развитие личности в старшем школьном возрасте .....	14
1.3 Стереотипы, влияющие на профессиональную ориентацию школьников .....	16
1.3.1 Сущность понятия «стереотип» и процессы, влияющие на его возникновение у школьников .....	17
1.3.2 Механизмы, способствующие разрушению стереотипов .....	20
1.3.3 Виды деятельности .....	21
1.4 Профориентационная работа в ИЦМ .....	26
1.4.1 Анализ нормативной базы образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки .....	28
1.4.2 Гибридный формат обучения .....	35
1.4.3 Модуль образовательной программы «Новый инженерный образ в условиях современного технологического уклада» .....	36
2 Апробация образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки .....	42
2.1 Условия апробации проекта «Разработка образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки» .....	42
2.2 Результаты апробации отдельных элементов модуля образовательной программы для школьников .....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Паспорт проекта .....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Образовательная программа .....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Рабочая программа модуля/дисциплины .....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Фонд оценочных средств .....	69

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность работы.** В настоящее время многие технические университеты сталкиваются с проблемой нехватки специалистов в области инженерных наук. Это обусловлено низкой заинтересованностью школьников в изучении технических дисциплин и, следовательно, неподготовленностью к поступлению в высшее учебное заведение. Современные требования к инженерному образованию предполагают высокую квалификацию профессионалов, способных проектировать, производить и использовать сложные инженерные системы и продукты, а также готовых к творческой работе в коллективе. Однако из-за недостаточного информирования о профессиях в области инженерии, о ситуации на рынке труда и отсутствия практического опыта в профессиональной деятельности молодежь формирует некоторые стереотипы относительно своего будущего, что мешает им иметь достоверное представление о перспективах карьерного роста в сфере инженерии в условиях рыночной экономики.

Для проведения анализа проблемы, выбран крупный институт Сибирского Федерального университета – институт цветных металлов.

Изучив ситуацию последних лет при приеме абитуриентов на первый курс СФУ ИЦМ, был сделан вывод о том, что абитуриенты школ целенаправленно подают заявления на ограниченный ряд специальностей и направлений подготовки, в основном экономического и организационно-управленческого профиля, а также специальности, связанные с обслуживанием средств современной вычислительной техники. Однако, для промышленности страны перспективны горно-металлургические отрасли, что требует популяризации и повышения квалификации в этой области. В связи с этим, необходима подготовка молодых, перспективно мыслящих и обученных современным технологиям специалистов.

На данный момент СФУ является участником программы государственной поддержки российских вузов «Приоритет 2030».

Одним из приоритетных направлений является: Новые материалы и передовые производственные технологии.

Следовательно, перед техническим институтом ИЦМ поставлена задача разработки механизма новой образовательной программы, направленной на определение новых ценностных ориентиров в области подготовки инженерных кадров. Описываемая программа должна применять научные методы для анализа различных аспектов отечественной экономики, с целью интеграции требований рынка труда и образовательного процесса. Она должна устранить существующие разрывы и стереотипы между содержанием образования и практической деятельностью.

**Цель работы** – разработать образовательную программу гибридной модели обучения для школьников, ориентированную на формирование нового образа инженера горно-металлургической направленности путем разрушения

стереотипов и практику актуальных подходов подготовки будущих инженеров в условиях экономики нового технологического уклада.

В следствии этого, **проектной идеей магистерской работы** является образовательная программа для привлечения талантливых абитуриентов на инженерные направления подготовки в институт цветных металлов СФУ. Целью данной программы служит формирование правильного понимания у школьников о том, кем является инженер и какую роль он играет в современном обществе.

Достижение цели исследования обеспечивается решением следующих задач:

Исследовательские задачи:

- раскрыть сущность стереотипов в контексте инженерного образования;
- выявить особенности разрушения стереотипов у учащихся на этапе инженерного обучения;
- выявить педагогические условия, способствующие разрушению стереотипов школьников на этапе инженерного обучения.

Прикладные задачи:

- опытно-экспериментально проверить педагогические условия, способствующие разрушению стереотипов школьников на разных ступенях инженерного обучения;
- разработать образовательную программу гибридной модели обучения, модуль «Новый образ инженера горно-металлургической деятельности» для дальнейшего самоопределения школьников на инженерные направления подготовки.

Методологическая база исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Методологическая база исследования

№	Методологический подход	Авторы	Значимость для исследования
1	Компетентностный подход	У. Липпман Д. Н. Узнадзе	Ориентация содержания образовательной программы на формирование универсальных компетентностей: инженерного мышления, знание об инженерных профессиях, создание нового инженерного образа
2	Деятельностный подход	Дэвид Мацумото Л.С. Выготский	Подход к организации обучения, в котором на первый план выходит разрушение стереотипов школьников в учебном процессе инженерного образования. Целью деятельностного подхода является воспитание личности ребенка как субъекта жизнедеятельности. В самом общем смысле быть субъектом



№	Методологический подход	Авторы	Значимость для исследования
			своей профессиональной деятельности (осознанно ставить цели, решать задачи, отвечать за результат)
3	Личностно–ориентированный	Б.Г. Ананьев Г. Айзенк К. Юнг Д.Б. Эльконина Д.И. Фельдштейн Д.Ю. Сьюпер	Методологическая ориентация в педагогической деятельности, позволяющая посредством активных методов обучения обеспечить и поддержать процессы самопознания и самореализации личности ребенка, развитие его неповторимой индивидуальности

### **Научная новизна и теоретическая значимость исследования:**

– управленческая составляющая – выстраивание модели/схемы взаимодействия: школа–вуз–работодатель в лице абитуриента–ППС–работодатель;

– образование (составляющая) – внедрение новых образовательных форматов для нивелирования негативного восприятия сложных технических направлений подготовки и создания престижного имиджа инженера будущего.

Теоретическая значимость исследования обусловлена одновременным применением компетентностного, деятельностного и личностно–ориентационного подходов для создания нового инженерного образа у школьников. Исследование учитывает реальные потребности и запросы высшего технического профессионального образования, связанные с необходимостью обучения будущего специалиста и прогнозирования его результатов в дальнейшей профессиональной деятельности.

Практическая значимость исследования заключается во внедрении образовательной программы самоопределения школьников на инженерные направления подготовки, а также психологические методики их обучения, которые способствуют формированию нового представления об инженерной профессии, профессиональному самоопределению и формированию готовности к выбору профессий в инженерной сфере. На основании новых образовательных практик, применяемых в процессе работы со школьниками составлены методические рекомендации для психолого–педагогического состава, работающего с данным контингентом.

**Объем и структура работы.** Диссертация состоит из введения, двух глав и заключения, изложена на 73 страницах машинописного текста, включает 13 таблиц, 15 рисунков, 35 использованных источников и 4 приложения.

# 1 Теоретическое обоснование разработки образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки

## 1.1 Инженерное образование

Перед техническим институтом ИЦМ поставлена задача разработки механизма новой образовательной программы, направленной на определение новых ценностных ориентиров в области подготовки инженерных кадров. Она должна устранить существующие разрывы и стереотипы между содержанием образования и практической деятельностью, новой образовательной программы по определению новых ценностных ориентиров на инженерные направления подготовки.

Для того, чтобы подробнее рассмотреть проблему необходимо определить, что понимается под определением «инженерное образование».

Н.В. Плотникова, Л.С. Казаринов, Т.А. Барбасова под инженерным образованием понимают область технической деятельности, которая направлена на практическое использование научных, экономических, социальных и практических знаний для того, чтобы разрабатывать, изобретать, конструировать, корректировать и поддерживать машины, устройства, материалы, процессы, структуры с целью удовлетворения разнообразных жизненных человеческих потребностей и включает в себя комплекс специализированных областей и дисциплин. Это активная творческая деятельность, направленная на преобразование природы [1].

На рубеже XX–XXI вв. слово «техника», как термин для обозначения инженерного дела, стал выходить из употребления в русском языке в пользу заимствованного термина «инженерия» и иностранного «инжиниринг». В 1947 г. авторитетная американская организация в области обучения, аккредитации и регулирования деятельности инженерных кадров «Совет по профессиональному развитию инженеров» (Engineers' Council for Professional Development [ECPD]) предложила следующее определение термина «инженерия».

Инженерия – это творческое приложение научных принципов:

а) к проектированию или разработке сооружений, машин, аппаратуры или процессов их изготовления, или к объектам, в которых эти устройства или процессы используются разрозненно или комплексно;

б) конструированию и эксплуатации вышеуказанных инженерных устройств в полном соответствии с проектом;

в) прогнозированию поведения инженерных устройств в определенных условиях эксплуатации – руководствуясь соображениями обеспечения их функциональности, экономичности в использовании и безопасности для жизни и имущества [1].

По выражению В.Г. Горохова, «инженер должен уметь нечто такое, что нельзя выразить одним словом «знает», он должен обладать еще особым типом мышления, отличающимся и от обыденного, и от научного» [2].

Данный проект реализуется в контексте инженерного образования в частности по направлениям горно–металлургической подготовки, в связи с дефицитом абитуриентов в институт цветных металлов. Инженерное образование представляет собой актуальную и перспективную возможность для учащихся 10–11х классов, стремящихся получить высокооплачиваемую и интересную профессию, развить свои творческие способности и внести вклад в развитие общества.

## **1.2 Профессиональное развитие личности школьника**

Для того, чтобы понять, как происходит профессиональное развитие в процессе инженерного обучения, необходимо рассмотреть понятие «профессионального развития» личности. Профессиональное развитие личности школьника представляет собой значимую составляющую процесса образования и готовности к будущей жизни и профессиональной карьере. В рамках данного проекта необходимо понимать, как школьник приобретает необходимые знания, умения и компетенции, необходимые для успешной карьеры в будущем, что позволяет ему определить свои профессиональные интересы и цели, а также приобрести опыт работы в различных сферах, расширяя тем самым свой кругозор и развивая свою личность.

Профессиональное развитие – это изменения психических функций и свойств человека, которые возникают при взаимодействии с профессией, в процессе профессионального обучения и профессиональной деятельности. Иными словами, под профессиональным развитием можно понимать развитие человека как субъекта профессиональной деятельности. Обращаясь к истории разработки категории субъекта деятельности в отечественной психологии, можно увидеть, что данная проблема связана с именами Б. Г. Ананьева, Д. Н. Узнадзе и С. Л. Рубинштейна, но наибольшую разработку она получила в трудах Б. Г. Ананьева [3].

Важнейшим фактором профессионального развития являются особенности психического развития подростка и предшествующее выбору профессии образование. Значительное влияние на выбор профессии и характер профессионального развития оказывают индивидуально–личностные особенности, такие как пол, возраст, ценности, особенности мотивации, уровень притязаний, структура способностей и другие характеристики личности. Они могут как способствовать формированию профессионального мастерства, творческому подходу к трудовой деятельности, так и препятствовать профессиональному становлению (например, в случае отсутствия общих профессиональных способностей – активности, саморегуляции, помехоустойчивости), приводить к более быстрому профессиональному старению и деформации. Безусловно, важнейшую роль играют и внешние факторы, такие как ситуация на рынке труда, потребность в тех или иных профессиях, социально–экономическая ситуация в стране.

Связь обучения и развития человека – одна из центральных проблем педагогической современных технологий преподавания. При ее рассмотрении

важно отметить, что: а) само развитие есть сложное инволюционно–эволюционное поступательное движение, в ходе которого происходят прогрессивные и регрессивные интеллектуальные, личностные, поведенческие, деятельностные изменения в самом человеке (Л.С. Выготский, Б.Г. Ананьев); б) развитие, особенно личностное, не прекращается до момента прекращения самой жизни, меняясь только по направлению, интенсивности, характеру и качеству. Общими характеристиками развития являются: необратимость, прогресс/регресс, неравномерность, сохранение предыдущего в новом, единство изменения и сохранения. В качестве факторов, определяющих психическое развитие, В.С. Мухина рассматривает его предпосылки, условия и связь развития и внутренней позиции ребенка [4].

По мнению Д.Сьюпера выбор профессии является одним из самых значительных, этапных событий в жизни человека, однако, с точки зрения концепции «профессиональной зрелости» это не раз и навсегда сделанный выбор. Это процесс или событие, представляющий собой одну фазу профессионального развития, а построение карьеры – как чередующиеся выборы, постоянно изменяющееся по мере взросления человека. По мнению Д. Сьюпера человек на разных этапах своего развития выбирает профессию различным образом. Например, человек, впервые выбирающий профессию, имеет значительно более широкое поле выбора, чем уже получивший профессиональное образование. Люди, имеющие семью и не имеющие ее, также обладают разным по объему полем выбора. Различно оно и у представителей разных социальных слоев [5].

Таким образом, профессиональное развитие, траектория зависит от изменения «Я – концепции». Д.Сьюпер справедливо полагает, что такое значимое образование личности как «Я–концепция» не может быть неизменным в течение всей жизни человека, а само изменение «Я–концепции» влечет за собой необходимые изменения на профессиональном уровне.

### **1.2.1 Развитие личности школьника**

Развитие личности школьника представляет собой важный фактор в формировании его самоопределения в инженерной отрасли. Школьники, активно развивающие свои личностные качества и социальные навыки, обладают большим количеством возможностей для выбора профессии, наиболее соответствующей их интересам и талантам, а также демонстрируют более высокую профессиональную эффективность.

*Развитие* личности рассматривается как в связи с особенностями понимания личности, так и в связи с пониманием процесса развития.

Весь процесс развития можно разделить на три этапа: дошкольное детство – от рождения до 6–7 лет; младший школьный возраст – от 6–7 до 10–11 лет; средний и старший школьный возраст – от 10–11 до 16–18 лет.

Каждый период развития имеет свои особенности и границы, которые можно заметить, наблюдая за ребенком. В каждом психологическом возрасте необходимо применять особые приемы и методы обучения и воспитания,

строить общение с ребенком, учитывая его возрастные особенности. Возрастные периоды сопровождаются развитием межличностного общения, направленного в основном на личностное и интеллектуальное развитие, характеризующееся формированием знаний, умений и навыков, реализацией операционно–технических возможностей ребенка [6].

В данной работе мы рассматриваем старшекласников, поэтому должное внимание уделяется подростковому возрасту.

В подростковом возрасте возникают и развиваются трудовая деятельность. Она заключается в появлении совместного увлечения каким–либо делом. Подростки начинают задумываться о будущей профессии. Общение в этом возрасте выходит на первый план и строится на основе так называемого «кодекса товарищества». «Кодекс товарищества» включает в себя деловые и личностные взаимоотношения, похожие на те, которые имеются у взрослых.

В старшем школьном возрасте продолжают развиваться процессы подросткового возраста, они начинают размышлять о смысле жизни, своем положении в обществе, профессиональном и личностном самоопределении.

Под *движущими силами* развития личности понимают потребности самого ребенка, его мотивацию, внешние стимулы деятельности и общения, цели и задачи, которые ставят взрослые в обучении и воспитании детей. Если цели воспитания и обучения соответствуют мотивации ребенка, то для развития будут созданы благоприятные условия с точки зрения движущих сил.

Деятельность человека имеет следующие **основные характеристики: потребность, мотив, цель, предмет, структуру и средства**. Деятельность, по А.Н. Леонтьеву, характеризуется, прежде всего, со стороны мотивации. Исходной для возникновения деятельности является потребность (точнее, потребностное состояние), которая сама по себе в структуру деятельности не входящая, но побуждающая активность субъекта, направленную на поиск предмета, способного ее удовлетворить.

**Потребность** является наиболее важным мотивационным понятием.

**Мотивы** в отличие от потребностей организуют и определённым образом направляют деятельность человека. А.Н. Леонтьев определил мотив как тот предмет, который, отвечает актуальной потребности. Он указывал, что сама по себе потребность не может быть мотивом поведения по той причине, что как состояние нужды, она способна породить только ненаправленную активность организма и поддерживать её на определённом уровне, усиливая или уменьшая, соответственно, силу возникшей нужды до тех пор, пока она не будет полностью устранена.

Под **целью** понимается образ желаемого результата. Мотив, может осознаваться или не осознаваться. Цель же, по Леонтьеву, всегда осознается, что означает сознательность действий. Цели могут быть относительно общими и частными, соответственно, действия могут быть соподчиненными. Отношение цели к мотиву (того, чем должно завершиться действие, к тому, ради чего совершается деятельность, частью которой является действие) называется смыслом.

**Предметом** деятельности называется то, с чем она непосредственно имеет дело.

Всякая деятельность имеет определенную **структуру**. В ней обычно выделяют действия и операции как основные составляющие деятельности. Действием называют часть деятельности, имеющую вполне самостоятельную, осознанную человеком цель. Цель всегда существует в некоторой предметной ситуации и конкретизируется в задачах. Цель, заданная в условиях ее реализации, называется задачей. Задача – цель, данная в определенных условиях.

В качестве **средств** осуществления деятельности для человека выступают те инструменты, приемы, способы действия, предметы и т.п. которыми он пользуется, выполняя те или иные действия и операции. Развитие средств деятельности ведет к ее совершенствованию, в результате чего деятельность становится более продуктивной и качественной [6].

Развитие личности школьника играет ключевую роль в обучении на инженерной образовательной программе. Это связано с тем, что инженерное образование требует высокого уровня аналитических и технических навыков, а также творческого мышления для решения сложных задач.

### **1.2.2 Развитие личности в старшем школьном возрасте**

Развитие личности в старшем школьном возрасте представляет собой важный этап в процессе самоопределения на горно–металлургические профессии. В данном возрасте формируются интересы, увлечения и потребности учеников, что позволяет им определить свои цели и планы на будущее, а также выбрать профессию, соответствующую их способностям и интересам.

По мнению Эльконина Д.Б., в подростковом возрасте проявляется тенденция к взрослости, то есть казаться и считаться взрослым, что вызывает сопротивление со стороны взрослых и определенную неудовлетворенность в общении со стороны подростка. Этот факт объясняет стремление ребенка к общению со сверстниками, занять определенное место в «своем» обществе, группе, добиться признания [7].

Фельдштейн Д.И. отмечал в своих работах, что для подростка важно занимать определенную социальную позицию, через проявления своих возможностей, которые должны быть общественно полезны и социально одобряемы. Подобная деятельность может быть организационно – общественной, учебно–познавательной, художественной, спортивной и т.д., главное, она должна давать подростку ощущение реальной значимости [7].

В старшем школьном возрасте интенсивно развиваются моральные силы человека, формируется его духовный облик, определяются черты характера, происходит становление мировоззрения. На развитие личности в старшем школьном возрасте решающее влияние оказывает изменение положения учащегося в школе, семье, в системе общественных отношений.

Все дело в том, что изменяется характер деятельности учащегося. Деятельность школьника–подростка в основном учебная и ограничена рамками школы. Общественная деятельность подростка также обычно носит

внутришкольный характер. Иное дело – старший школьник. Общественная деятельность его часто выходит за рамки школы; в школе, как уже отмечалось, он, как правило, выполняет организаторские, руководящие и воспитательные функции. Ясно, что положение его в обществе резко меняется и влияет решающим образом на становление личности. Под этим влиянием происходит глубокий процесс идейного становления личности, ее самоопределение. Руководство взрослых в этот период развития личности не только не снимается, но оно совершенно необходимо. Однако важно, чтобы это руководство было очень тактичным, умелым. Формы воздействия на школьника старшего возраста должны быть совершенно новыми по сравнению с формами воздействия на предыдущих этапах развития личности.

Прежде всего, у юношей и девушек заметно развивается самосознание. Однако оно не просто растет, оно приобретает качественно–специфический характер, что связано с потребностью осознать и оценить морально–психологические свойства своей личности с точки зрения конкретных жизненных целей и устремлений. Именно этим отличается самосознание старшего школьника от самосознания подростка. Именно этим вызван у старшего школьника глубокий интерес к собственной психической жизни, к качествам своей личности, своим способностям, именно поэтому появляется потребность приглядеться к своему поведению, разобраться в своих чувствах и переживаниях. Самосознание (это в равной степени относится как к подростку, так и к старшему школьнику) не связано с уходом школьника в мир внутренних переживаний и не является бесплодным и бесцельным самоанализом. Самосознание возникает из требований жизни и деятельности. Новое положение в коллективе, новые отношения с окружающими заставляют школьника оценить свои возможности, осознать особенности своей личности с точки зрения соответствия или несоответствия предъявляемых к нему требований. Интересная особенность самосознания старшего школьника заключается в следующем. Конечно, старший школьник способен лучше и глубже, чем подросток, оценить свои сильные и слабые стороны, свои достоинства и недостатки.

Эльконин Д.Б. отмечал, что в период юности изменяется ведущий тип деятельности с учебно–познавательной на учебно–профессиональную. Однако, начиная с 90–х, появилось такое явление как «работающий студент», что способствует отвлечению от обучения в ВУЗе как от основного вида деятельности [7].

Божович Л.И так же определяет юношество как период, когда происходит смена потребностей, а именно на первый план выдвигаются мотивации, связанные со своим положением в будущем. Вместе с этим развивается инициативность и в то же время чувство неопределенности [8]. По мнению Зеера Э.Ф., в возрасте 15–17 лет начинается кризис учебно–профессиональной ориентации, когда человек находится в стадии оптации. На этой стадии происходит переоценка учебной деятельности в зависимости от профессиональных намерений. Причиной этого кризиса может оказаться не соответствие желаемого и реального: не возможность реализации выбранной

профессии или выбор профессии без учета своих способностей, склонностей, интересов и т. д [9].

Таким образом, развитие личности школьника включает в себя развитие его когнитивных, социальных и эмоциональных навыков. Развитие личности школьника охватывает когнитивные, социальные и эмоциональные компоненты. Когнитивные навыки включают в себя умение анализировать, синтезировать и оценивать информацию, а также решать проблемы. Социальные навыки включают в себя умение работать в команде, общаться и сотрудничать с другими людьми. Эмоциональные навыки включают в себя умение управлять своими эмоциями и стрессом.

### 1.3 Стереотипы, влияющие на профессиональную ориентацию школьников

Проводя исследования у школьников 10–11 классов из Ачинска, Минусинска, Красноярска и Сосновоборска, результаты показали следующие ответы на вопросы по поводу инженерных профессий горно–металлургической направленности (рисунок 1).

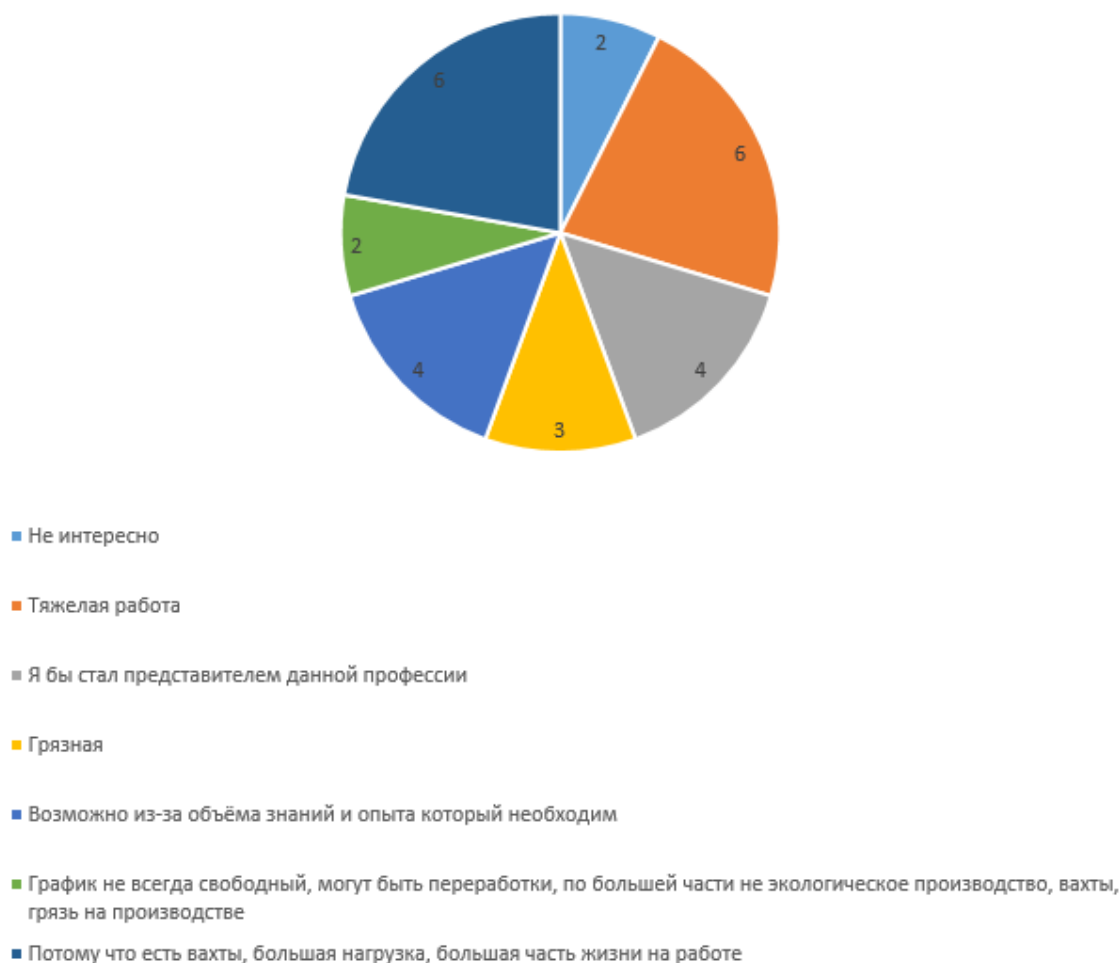


Рисунок 1 – Стереотипы школьников



Для привлечения абитуриентов в институт цветных металлов на горно–металлургические направления, необходим процесс изменения устаревших представлений о работе в горно–металлургической отрасли, которые могут быть ошибочными, неполными или неточными. Этот процесс включает в себя разрушение стереотипов и позволяет привлекать в отрасль новых и талантливых специалистов, повышать качество продукции и улучшать условия труда.

### **1.3.1 Сущность понятия «стереотип» и процессы, влияющие на его возникновение у школьников**

Перед исследованием процесса разрушения стереотипов у школьников в отношении инженерных профессий, следует остановиться на определении и сущности терминов "стереотип" и "стереотип в инженерном образовании".

Согласно зарубежному исследователю Уолтеру Липпману, под стереотипом понимался принятый в исторической общности образец восприятия, фильтрации, интерпретации информации при распознавании и узнавании окружающего мира, основанный на предшествующем социальном опыте. Роль стереотипов с точки зрения Липпмана – экономия человеческих усилий. С данной позиции – особенности восприятия социальной реальности обусловлены влиянием культурного контекста: не имея опыта контакта с социальным объектом, человек имеет представления о нем из социокультурной среды. В большинстве случаев мы не сначала видим, а потом даем определение, мы сначала определяем для себя то или иное явление, а потом уже наблюдаем его. При этом во всей неразберихе внешнего мира мы выхватываем то, что навязывает нам наша культура, и мы имеем очевидную тенденцию воспринимать эту информацию в форме стереотипов. В своей работе Липпман выделил несколько аспектов и характеристик стереотипов [10]:

- 1) Стереотипы являются важнейшим фактором экономии умственных усилий.
- 2) Стереотипы являются упрощенным искажением реальности.
- 3) Стереотипы приобретаются извне, а не формируются человеком на основе личного размышления и опыта.
- 4) Стереотипы генерируют эмоции.
- 5) Стереотипы защищают целостность личности.
- 6) Стереотипы устойчивы и живучи.
- 7) Мир стереотипов комфортен.

Данным автором стереотипы также рассматривались как ложные, лишённые логики и несовершенные действия или предвзятые суждения.

Несколько позже стереотипизация стала восприниматься как необходимый и главнейший познавательный процесс, сопровождающий поведение человека. Стереотип стали рассматривать как неотъемлемый признак человеческой психики, а стереотипные суждения и оценки – как накопленный общественный опыт, как повторяющиеся явления и свойства, зафиксированные

в общественном сознании. По мнению большинства исследователей, стереотипы можно легко распространять, и даже навязывать с помощью средств массовой информации. Уолтер Липпман сформулировал следующее определение стереотипам – это принятые в исторической общности образцы восприятия, фильтрации, интерпретации информации при распознавании и узнавании окружающего мира, основанные на предшествующем социальном опыте.

П.Н. Донец предлагает классификацию стереотипов на основе нескольких асимметричных оппозиций [11]:

- личностные, имеющие отношение к лицам как членам определенных социальных сообществ, вещественные, событийные и т.д., объектом которых являются вещи, события, страны и т.д;
- прагматические, связанные с отражением эмоций, оценок и т.п., и когнитивные, отражающие чисто вещественную, рациональную информацию;
- интенциональные (целенаправленные) и спонтанные;
- позитивные и негативные.

Конвенциональный стереотип – когнитивная структура с фиксированной оценкой представляемого знания, функционирующая в качестве психологического механизма стабилизации социально значимой деятельности (В.А. Пищальникова) [12].

Стереотип формируется на базе концепта и «способен включать в себя все принципиально выделяемые в структуре концепта компоненты, однако соотношение компонентов в составе. В структуре стереотипа выделяют два компонента: знание (когнитивно–информационный компонент) и отношение (эмоционально–чувственный и оценочный компонент). Стереотип представляется во взаимосвязи трех компонентов: когнитивного (содержание), аффективного (чувственного, эмоционального, выражающего отношение и придающего установке оценочный характер) и поведенческого (конативного, характеризующего готовность человека к определенному поведению (социальную установку) в отношении объекта познания) [12].

В.В. Красных выявляет две ипостаси: стереотип поведения (выполняет перспективную функцию, т.е. определяет поведение и действия, которые следует осуществлять), и стереотип–представление (выполняет предикативную функцию, т.е. определяет то, что следует ожидать в той или иной ситуации). Стереотипы–представления, в свою очередь еще подразделяются на стереотипы–образы (представления о предметах) и стереотипы–ситуации (представления о ситуациях). Стереотип – это единица более высокого уровня абстракции, своего рода «идея», «понятие». Эта единица не имеет визуального прототипического образа, и допускает наличие визуально–образных ассоциаций, с ней связанных. Концепт стереотипа хранится в форме гештальтов и пропозиций, т.е. стереотип в виде фрейм–структур, стереотип как образ–представление [13].

В.А. Пищальникова и Н.Л. Дмитриева считают, что стереотипизация концепта связана с «гипертрофией» определенных концептуальных признаков, их обобщением и стандартизацией в сознании представителей определенного

сообщества. Концепт, подвергшийся таким когнитивным операциям, становится стереотипом, или стереотипным концептом [12].

В русле поиска взаимосвязи между психологическими признаками также вели свои исследования С. Фиске и С. Нойберг. Исследователи разработали модель познания, в которой объединили стереотипное и индивидуализированное освоение информации. По их мнению, при первом акте социального познания личность использует имеющееся знание, уже сложившиеся категории, ориентируется на существующие стереотипы [14].

Дж. Тернер показал, что, идентифицируя себя с группой, личность перенимает социальные стереотипы, существующие в данной группе. Социальные стереотипы исследовались также в работах отечественных исследователей (Н.Л. Ивановой и Т.В. Румянцевой и др.). В основном исследователи выделяют три структурных компонента стереотипа: когнитивный, оценочный или эмоциональный, и поведенческий. При этом последний компонент не обязательно существует, но представляет собой некий поведенческий потенциал, возможность реализации в поведении [15].

Важной характеристикой стереотипа является то, что он начинает действовать до «включения» сознания. У человека без участия фокусированного внимания на «бессознательном уровне» можно выработать временные связи, которые фокусируются в долгосрочной памяти. Определяющую роль в сохранении временных связей играют эмоциональное состояние и мотивация [15].

Наиболее актуальным и признанным исследователями когнитивной и социальной ориентации является определение, сформулированное Эшмор и Дель Бока, которые определяют стереотип как комбинацию убеждений об атрибутах определенной группы людей.

Социальные, культурные и когнитивные факторы принимают участие в формировании стереотипа, который связан с тем, как группа воспринимает свое высокое положение в иерархии. Согласно теории социальной идентичности, разработанной Тайфелой и Тернером, принадлежность к группе людей влияет на их самооценку и, следовательно, индивиды повышают свою мотивацию достичь и поддерживать позитивную социальную идентичность, которая является основой принадлежности к определенной группе. Потребность в социальной идентичности и механизмах стимулирования, стимулирующих позитивную оценку собственных черт при одновременном рассмотрении негативных черт у иностранцев, способствует формированию социальных стереотипов [16].

Теория автоматической категоризации – это теория самого восприятия, и она исходит непосредственно из теории социальной идентичности. Однако, оставляя в стороне мотиваторы, автокатегоризация – это теория когнитивной системы. Люди получают представление о том, кто они наряду с их участием в социальных группах и интерпретацией социального контекста воспринимают сходство или отличают это чувство от других участников данной социальной ситуации. То, как ведут себя люди, зависит от того, как они воспринимают себя по отношению к другим. Концепция "Я" состоит из трех уровней

автоматической категоризации, а именно: 1) Я как человеческое существо; 2) Я как член различных социальных групп; и 3) Я как уникальная единица этих уровней.

Уровни организованы иерархически. В разное время люди воспринимают себя как отдельные единицы по сравнению с другими подразделениями, а в других случаях как члены групп по сравнению с членами других групп.

Таким образом, стереотип – это принятые образцы восприятия информации при распознавании и узнавании окружающего мира, основанные на предшествующем социальном опыте, как повторяющиеся явления и свойства, зафиксированные в общественном сознании.

Стереотипы про горно–металлургическую деятельность у школьников это общепринятые мнения и представления о работе в горном и металлургическом производстве, которые часто являются искаженными и неправильными. Школьники могут считать, что работа на горнодобывающих и металлургических предприятиях связана только с тяжелой и грязной физической работой, низкой оплатой труда, небезопасностью и пагубным влиянием на окружающую среду. Именно поэтому необходимо разрабатывать механизм, показывающий, что, современные технологии и инновации позволяют работникам горно–металлургической отрасли работать в комфортных условиях, получать достойную зарплату и оказывать положительное влияние на окружающую среду.

### **1.3.2 Механизмы, способствующие разрушению стереотипов**

Психолог Дэвид Мацумото выявил психологические процессы, которые влияют на создание и сохранение стереотипов [17]:

- Избирательное внимание – фильтрация поступающей информации.
- Оценка – определение релевантности стимулов с точки зрения их значения.
- Формирование понятий и категоризация – организация многообразия окружающего мира в виде конечного числа категорий.
- Атрибуция – потребность объяснения причины событий и поведения, процесс создания выводов.
- Эмоция – мотиватор суждений и поведения человека.
- Память – подкрепление и модификация стереотипов в семантической памяти.

В.В. Ерёмин выделяет педагогические технологии, представленные на рисунке 2, которые направлены на формирование благоприятной среды для разрушения стереотипов [18].

**Проблемная лекция** – создание проблемы.

**Дискуссия** – обсуждение, переход от теории к практике.

**Учебные игры** – взгляд со стороны и преодоление эмоциональных барьеров.

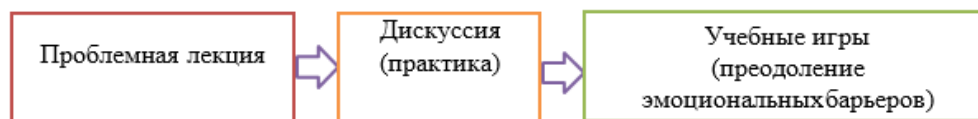


Рисунок 2 – Педагогические способы разрушения стереотипов по В.В. Ерёмину

А.С. Бабенко предлагает иной подход к преодолению стереотипов мышления с помощью изучения непрерывных динамических систем. Исследовательница выделяет несколько приемов [19]:

- личностное уподобление (представить себя изучаемым процессом, деталью, прибором);
- прямая аналогия (поиск сходных знаний);
- использование изобретательских задач (в которых нужно найти оптимальное решение или изобрести новый принцип);
- рассмотрение новых задач (которые не согласованы с установленными взглядами).

Проблемная лекция, дискуссия и учебные игры могут помочь школьникам бороться со стереотипами про горно–металлургическую отрасль, так как они предоставляют возможность рассмотреть тему из разных углов зрения и способствуют критическому мышлению.

Проблемная лекция может включать в себя презентацию различных проблем и вызовов, с которыми сталкивается горно–металлургическая отрасль, таких как экологические проблемы, технологические сложности и т.д. Это позволяет школьникам понять, что в данной отрасли есть много интересных и важных задач, которые нужно решать.

Дискуссия может помочь школьникам обсудить различные аспекты горно–металлургической отрасли, выявить проблемы и недостатки, а также рассмотреть возможные решения. Это помогает развить критическое мышление и умение анализировать сложные проблемы.

Учебные игры могут помочь школьникам понять, как работает горно–металлургическая отрасль, какие процессы и технологии используются, а также какие проблемы возникают при работе в данной отрасли. Это может помочь развить практические навыки и интерес к профессиям в данной отрасли.

### 1.3.3 Виды деятельности

Рассмотрим основные виды деятельности: *общение, игру, учение и труд*. Их следует рассматривать и применять в качестве ведущих видов для мотивации школьников на проектную деятельность, которая будет способствовать формированию новой трудовой деятельности, а значит новому пониманию о профессии. Каждый из предыдущих видов деятельности представляет собой основу для овладения последующей деятельностью [20].

**Общение** – первый вид деятельности, возникающий в процессе индивидуального развития человека, за ним следуют игра, учение и труд; общение включено во все виды деятельности. Общение рассматривается как вид деятельности, направленной на обмен информацией между общающимися людьми. Оно также преследует цели установления взаимопонимания, добрых личных и деловых отношений, оказания взаимопомощи и учебно–воспитательного влияния людей друг на друга.

**Игра** – это такой вид деятельности, результатом которого не становится производство какого–либо материального или идеального продукта. Игры часто имеют характер развлечения, преследуют цель получения отдыха. Иногда игры служат средством символической разрядки напряженностей, возникших под влиянием актуальных потребностей человека, которые он не в состоянии ослабить иным путем. В игре реализуются врожденные потребности человека в движениях, соревновании, активности.

**Учение** выступает как вид деятельности, целью которого является приобретение человеком знаний, умений и навыков. Учение может быть организованным и осуществляться в специальных образовательных учреждениях. Учение имеет развивающий характер и продвигает человека на более высокий уровень своего личностного развития. Учение связано с применением полученных знаний на практике. Второй особенностью учения является его воспитывающий характер. В процессе учения формируются чувство долга и ответственности, характер, развиваются способности, воспитываются волевые и нравственные качества.

Учение связывается с мотивацией личности. Результаты учения определяются мотивами этой деятельности. В этой связи перед педагогами стоит важная задача формирования учебной мотивации учащихся.

**Труд** – деятельность по созданию человеком материальных и духовных ценностей, это главный источник существования человека. Труд является важнейшим средством учения и воспитания личности школьника. Важно, чтобы человек выбирал характер труда по своим способностям. Только в этом случае он будет удовлетворен своими результатами и своей деятельностью. В труде проявляются и развиваются способности человека, реализуются потребности. Тот или иной вид трудовой деятельности имеет свои специфические особенности и предъявляет требования к наличию у человека определенных способностей [20].

Таким образом, основные виды деятельности – общение, игра, учение и труд – могут помочь школьникам бороться со стереотипами про горно–металлургическую отрасль в следующих аспектах:

1) **Общение:** школьники могут общаться с людьми, работающими в горно–металлургической отрасли, и узнавать о их работе, достижениях и перспективах. Это поможет им понять, что работа в этой отрасли не только интересна, но и может быть успешной и перспективной.

2) **Игра:** игры, связанные с горно–металлургической отраслью, могут помочь школьникам лучше понимать процессы производства и работу

различных специалистов в этой области. Также игры могут помочь снять стереотипы и предубеждения, связанные с работой в этой отрасли.

3) Учение: школьники могут изучать предметы, связанные с горно–металлургической отраслью, такие как физика, химия, математика и технологии. Это поможет им лучше понимать процессы и технологии производства, а также понимать, какую работу выполняют различные специалисты в этой области.

4) Труд: школьники могут выполнять проекты, связанные с горно–металлургической отраслью. Это также поможет им получить опыт работы и узнать, какую работу выполняют различные специалисты в этой области.

Также в процессе обучения и воспитания школьника необходимо понимать его личностные особенности.

Любая типология дает весьма обобщенный психологический профиль личности, очерчивает лишь общие границы. Определение типологической принадлежности человека имеет большое значение для педагога, особенно когда необходимо выделить наиболее главные, ведущие свойства личности и по ним спрогнозировать его поведение. Типология человека сохраняется независимо от происходящих в его жизни перемен.

Швейцарский психолог К.Г. Юнг разделил людей на интровертов и экстравертов. Экстраверсия и интроверсия рассматриваются как способы адаптации человека к окружающему миру. *Интровертированный* тип личности преимущественно ориентируется на субъективные факторы, собственные переживания, свой внутренний мир. *Экстравертированный* тип ориентируется на внешние обстоятельства, окружающие его объекты. Такая внутренняя или внешняя ориентация формирует ту или иную психическую установку по отношению к происходящему [21].

Чистые экстравертированные или интровертированные люди встречаются реже, чем смешанные типы (амбоверты). Каждый индивид в той или иной мере обладает механизмами как интроверсии, так и экстраверсии.

Дополнительно к этим двум установкам Юнгом были выделены еще четыре психологические функции: мышление, эмоции, ощущения, интуиция. Если господствует одна из этих функций, то появляется соответствующий тип. Поэтому различаются мыслительный, сенсорный, эмоциональный, интуитивный типы. Каждый из этих типов может быть интровертированным или экстравертированным. В этой связи выделяются восемь типов личности.

*Экстравертированный мыслительный тип.* Свои решения, поступки ставит в зависимость от своих интеллектуальных выводов. Причем их интеллектуальные оценки становятся догматически застывшими, а иные, чуждые им взгляды отвергаются. Эмоции, переживания занимают у них второстепенное место, подавляются. Среди них можно встретить активных, деятельных людей, фанатично преданных какой–либо собственной идее.

*Экстравертированный эмоциональный тип.* Данный тип распространен среди женщин. Эмоциональная сфера доминирует над мышлением, которое по отношению к эмоциям играет вспомогательную роль. Их чувства отличаются

пылкостью, сниженной рационалистичностью, в большей мере демонстративностью.

Оба эти типа относятся к рациональным типам. Их жизнь в значительной мере подвержена разуму, социально–волевому контролю. В отличие от них следующие два типа относятся к иррациональным типам, поскольку они основывают свои действия не на суждениях, а на абсолютной силе восприятия. К ним относятся:

*Экстравертированный сенсорный тип.* Характерной чертой для этого типа является ориентация на получение новых ощущений, наслаждений от жизни в различных ее проявлениях.

*Экстравертированный интуитивный тип.* Мышление и чувство у них уступает интуитивному восприятию. У них тонкое чутье к зарождающимся явлениям. Часто они воодушевляют своими идеями других, но сами не доводят их до конца. Они легко увлекаются, нередко разбрасываются в своих начинаниях, непостоянны.

*Интровертированный мыслительный тип.* У них преобладает субъективный фактор, критический подход к всевозможным явлениям, к углублению познания. Суждения кажутся холодными, негибкими, с оттенком превосходства над другими, особенно над теми, кто не принимает их. От этого многими он не понимается и отвергается, что приводит этот тип личности к самоизоляции.

*Интровертированный эмоциональный тип.* Эти люди в большей части молчаливы, труднодоступны, непонятны, меланхоличны. Мотивы их поступков нередко скрыты. В общении они сдержанны, холодны, эгоистичны, индифферентны до равнодушия к несчастью или благополучию других. Среди них встречаются люди мнительные, злобные, жестокие.

Интровертированный мыслительный и эмоциональный типы личности относятся к рациональным. В основе их поведения лежат разумные суждения.

*Интровертированный сенсорный тип.* Это иррациональный тип, так как определяющим в поведении таких людей являются субъективные ощущения, в основе которых лежат первоначально сформированные образы и представления, возникшие в результате бессознательной деятельности фантазии. Воспринимаемые ими объекты часто недооцениваются, а происходящие явления искажаются. Они с трудом понимаются окружающими. Такой тип отдален от других людей, поскольку находится во власти своих искаженных, субъективных восприятий, возникших образов и фантазий.

*Интровертированный интуитивный тип.* Относится также к иррациональным типам. Развитая интуиция еще больше отдаляет его мышление от того, что он видит, а его самого от реальной действительности, окружающих людей. Вследствие этого такие люди выглядят мало приспособленными к жизни [21].

Другая типология личности была предложена английским психологом Г. Айзенком. Его типология личности основана на факторе «экстраверсия–интроверсия» с дополнением фактора «стабильность–нестабильность». По схеме Г. Айзенка на одном полюсе находится тип личности, отличающийся нервно–



психической устойчивостью (стабильностью психических реакций), на другом полюсе эмоционально неустойчивый тип с низким уровнем социальной адаптации. Фактор невротизма рассматривается Г. Айзенком наряду с фактором экстраверсии–интроверсии в виде оси второго двумерного пространства. Каждому индивиду соответствует какая–то одна точка в этой системе координат. Выделяется четыре типа личности: 1) интровертированный стабильный (флегматик); 2) интровертированный нестабильный (меланхолик); 3) экстравертированный стабильный (сангвиник); 4) экстравертированный нестабильный (холерик) [22].

В конце октября 2021 года состоялось первое знакомство с учащимися Ачинского лицея №1. Исследования показали, что деятельность школы по профориентации учащихся сегодня имеет ряд существенных дефектов. Причины тому могут быть – сверхзагруженность школьных педагогов, отсутствие современных подходов к профориентации, учитывающих ментальную и социокультурную специфику нового поколения молодежи, дефицит информации на рынке труда и мире профессий, влияние родителей, СМИ и многие другие факторы.

Большинство выпускников школы обнаруживают тотальную неготовность к осуществлению перехода во взрослую жизнь, дети все позже принимают решение – кем хотят быть. Снижение качества профессионального образования лишает вузы доверия, со всех сторон. Проявляются стереотипы по поводу инженерных профессий: маленькая зарплата, только мужская тяжелая работа, очень опасно. Всё это от недостаточной информативности.

Для дальнейшей работы по проектной деятельности, пройдя онлайн–тесты на определение типа личности по Юнгу и Айзенку и лично пообщавшись с ребятами, поняв их потребности, выделены следующие типы личности (рисунок 3,4).

- Интроверт мыслительный (5 чел)
- Экстраверт мыслительный (3 чел)
- Экстраверт эмоциональный (3 чел)
- Экстраверт сенсорный (1 чел)
- Интроверт эмоциональный (2 чел)

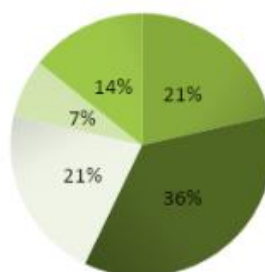


Рисунок 3 – Типы личности по Юнгу

■ Интровертированный стабильный (флегматик)  
 ■ Экстравертированный стабильный (сангвиник)  
 ■ Экстравертированный нестабильный (холерик)  
 ■ Интровертированный нестабильный (меланхолик)

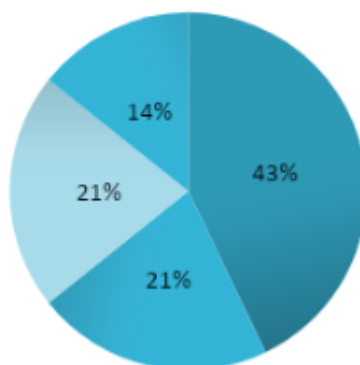


Рисунок 4 – Типы личности по Айзенку

Были выявлены следующие психологические профили личности:

1) Личности, имеющие высокую склонность к экспериментированию и творчеству. Эти люди обычно не придерживаются общепринятых стандартов и готовы искать новые, необычные пути решения задач.

2) Личности, которые проявляют высокий уровень логического мышления. Они умеют анализировать информацию, находить закономерности и выстраивать логические цепочки. Эти люди могут быть очень полезны в горно–металлургической отрасли, где требуется строгое соблюдение технологических процессов.

3) Личности, которые обладают высокой степенью ответственности и дисциплины. Они умеют соблюдать правила и выполнять свои обязательства, что является важным фактором в работе в горно–металлургической отрасли.

4) Личности, которые имеют высокий уровень коммуникабельности и способность к сотрудничеству. Они умеют находить общий язык с коллегами и работать в команде, что является необходимым условием успешной работы в горно–металлургической отрасли.

5) Личности, которые обладают высоким уровнем терпения и умением справляться с трудностями. Они готовы работать долго и упорно над решением проблем, что является необходимым качеством в горно–металлургической отрасли, где могут возникать непредвиденные ситуации и проблемы.

Использование этих психологических профилей поможет школьникам преодолеть стереотипы про горно–металлургическую отрасль и понять, что работа в этой сфере может быть интересной, творческой и успешной.

#### 1.4 Профорientационная работа в ИЦМ

Рассмотрим, как организована профориентационная работа в Институте цветных металлов Сибирского федерального университета на рисунке 5.



Рисунок 5 – Схема работы МИА со школьниками

Далее в таблице 2 представлено описание инженерных образовательных программ для школьников в других вузах

Таблица 2 – Описание инженерных программ для школьников других вузов

№	Университет	Описание инженерной программы
1	УГМК <a href="https://school.ugmk.com/">https://school.ugmk.com/</a>	Уникальная образовательная программа, организованная Уральской горно–металлургической компанией для школьников 7–11 классов регионов присутствия УГМК. Программа реализуется при поддержке Технического университета УГМК. <ul style="list-style-type: none"> <li>– предметные курсы по математике, физике, химии для 7–10 классов</li> <li>– подготовка к ОГЭ для 9 классов</li> <li>– подготовка к ЕГЭ для 11 классов</li> <li>– разработка инженерно–технических проектов</li> <li>– освоение "мягких навыков" (soft–skills)</li> <li>– профориентационные уроки</li> <li>– ивенты, встречи с экспертами</li> </ul>
2	МГТУ им. Н.Э. Баумана	Тематический план курса Композиты в авиастроении совместно с ПАО «ОАК» (8–11 класс) Курс разработан и проводится совместно с ПАО «ОАК» Каждый учащийся заберет домой индивидуальный проект

		<p>Курс включает в себя основы инженерного бизнеса и менеджмента, где учащиеся узнают секреты эффективной презентации и основы маркетинга</p> <p>Профориентация и характеристика слушателей в одной из лабораторий МГТУ имени Н.Э. Баумана</p> <p><a href="https://www.uacrussia.ru/ru/DDoS01/7f899899/press-center/news/oak-i-mgtu-im-n-e-baumana-proveli-onlayn-kurs-aviatsionnoy-tematiki-dlya-uchashchikhsya-8-11-klassov">https://www.uacrussia.ru/ru/DDoS01/7f899899/press-center/news/oak-i-mgtu-im-n-e-baumana-proveli-onlayn-kurs-aviatsionnoy-tematiki-dlya-uchashchikhsya-8-11-klassov</a></p>
3	МГУ им. М.В. Ломоносова	<p><b>Геологическая школа (Геологический факультет) 11 класс</b></p> <p>В последние годы каждую осень записываться в геологическую школу приходят около 100 школьников. Полностью восстановлены все уже ставшие традиционными мероприятия: слеты и зимние лагеря. В дни осенних, весенних и летних каникул регулярно проводятся экспедиции и учебные практики.</p> <p><a href="http://geoschool.web.ru/db/section_page.html?page=8&amp;s=260000501">http://geoschool.web.ru/db/section_page.html?page=8&amp;s=260000501</a></p>
4	СКГМИ (ГТУ)	<p>Школьники обучаются в университете и работают над проектами по направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– горное дело;</li> <li>– электроэнергетика;</li> <li>– информационные технологии;</li> <li>– робототехника и микроэлектроника.</li> </ul> <p>Программы обучения включают общеобразовательные и дополнительные предметы.</p> <p>Данный проект помогает школьникам более точно и осмысленно выбрать направление будущей технической профессии и получить дополнительные знания вне школы. В инженерных классах обучаются школьники 7–9 классов (предпрофильный класс) и 10–11 классов (профильный класс).</p> <p><a href="https://www.skgmi-gtu.ru/ru/education/idp/eng-class">https://www.skgmi-gtu.ru/ru/education/idp/eng-class</a></p>

#### **1.4.1 Анализ нормативной базы образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки**

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования указано, что профориентационная работа является неотъемлемой частью программы воспитания и социализации школьников. В соответствии с ФГОС СОО от 17 декабря 2010 г. № 1897 выпускник основной школы должен обладать следующими качествами: ответственным отношением к учению, способностью к самообразованию, осознанным выбором и построением дальнейшей индивидуальной траектории образования. Школа должна выпускать ученика, ориентирующегося в мире профессий, понимающего значение профессиональной деятельности для человека в интересах устойчивого развития общества и природы.

ФГОС СОО регулируют организацию профильного обучения, разработку программ учебных предметов, курсов по выбору и внеурочной деятельности. В стандарте представлен общий алгоритм проектирования учебных планов. Поэтому стандарт является главным нормативным документом, в котором

представлены механизмы создания профильных классов. В современной общеобразовательной школе особое и заслуженное внимание уделяют инженерным и педагогическим классам.

Одним из эффективных механизмов организации инженерных классов является привлечение партнеров в сфере бизнеса или промышленности. В соответствии со статьей 15 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273–ФЗ сотрудничество может быть оформлено в виде сетевого договора, при этом могут привлекаться не только материально–технические, но и кадровые ресурсы.

В настоящее время для разработки образовательной программы для школьников необходимо руководствоваться следующими нормативно–правовыми документами:

1) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 года № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [27].

2) Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273–ФЗ. Воспитание – деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно–нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде [28].

3) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» [29].

4) Устав ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» [30].

5) Лицензия на осуществление образовательной деятельности СФУ №2251 от 4 июля 2016г. [31].

6) Положение о департаменте довузовской подготовки и нового набора от 11.12.2019г. [32].

7) Положение о Малой инженерной академии (МИА), высшей инженерной школы ИЦМ ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

Для реализации образовательной программы были составлены документы финансового обеспечения. Ниже представлены расчеты, учитывающие затраты на реализацию образовательной программы по самоопределению школьников.

Ознакомившись с Постановлением Правительства от 26 июня 2015 г. №640 «О порядке формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) в отношении федеральных государственных учреждений и финансового обеспечения выполнения государственного задания" (вместе с "Положением о формировании государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение

работ) в отношении федеральных государственных учреждений и финансовом обеспечении выполнения государственного задания"»». [33].

В соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.10.2021 № 989 "Об утверждении методики формирования государственного задания на оказание образовательных услуг в сфере высшего и среднего профессионального образования на очередной финансовый год и плановый период" [34].

Примем заработную плату преподавателя 650 руб./ч. Количество обучающихся в группе до 15 человек, в расчет взято 15 школьников. Дальнейшие расчеты по стоимости, экономических показателей и коэффициентах сложности приведены в таблицах 3,4,5.

Таблица 3 – Расчет стоимости одного часа занятия для группы до 15 человек при заказчике – школа

Показатели	Стоимость, руб.
100% стоимости часа занятия	1568,69
30% фонд развития	470,61
70% договора	1098,08
15% МИА	143,23
Заработная плата с ЕСН	954,85
Заработная плата к начислению	734,5
Заработная плата на руки	650

Заработная плата, полученная на руки, составляет: 650 руб.

Заработная плата к начислению:  $650 * 1,13 = 734,5$  руб.

Заработная плата с единым социальным налогом:  $734,5 * 1,3 = 954,85$  руб.

Отчисления Малой инженерной академии:  $954,85 * 0,15 = 143,23$  руб.

Доля на договора:  $954,85 + 143,23 = 1098,08$  руб.

Доля в фонд развития:  $1098,08 * 30 / 70 = 470,61$  руб.

Стоимость часа занятия:  $1098,08 + 470,61 = 1568,69$  руб.

Таблица 4 – Расчет экономических показателей работы 1 часа Малой инженерной академии для разных видов заказчиков, руб.

Показатели	Родители, 140 руб./ч	Школа, 650 руб./ч	Работодатель, 1500 руб./ч
1 ч	337,87	1568,69	3620,04
16 ч	5405,92	25115,04	57920,64
48 ч	16217,76	75345,12	173761,92

Таблица 5 – Коэффициенты сложности на некоторые занятия

Предметы	Коэффициент
Математика (доп.)	1
Математика (ЕГЭ, олимпиадные задания)	1,5
Физика (доп.)	1
Физика (ЕГЭ, олимпиадные задания)	1,5
Инжиниринг	1,5

Профориентация	1,5
Отраслевая лаборатория	1,5
Разработка занятия по запросу	1,8
Выездное занятие	1,8

Для разработки образовательной программы необходимо определить рисками по человеческим ресурсам преподавательского состава и обучающихся. В преподавательском составе рисками будет являться то, что педагогу для эффективного управления учебной деятельностью учащихся необходимо знать психологическую сущность возрастных новообразований, представлять психологический процесс усвоения знаний, хорошо ориентироваться в современных психолого–педагогических исследованиях и технологиях. Для эффективного построения собственной деятельности ему необходимо владеть навыками зрелой коммуникации. Кадровый ресурс преподавательского состава представлен в таблице 8.

Для определения квалификационного дефицита преподавателей между требуемыми трудовыми функциями и готовностью их выполнять были проведены следующие работы:

1) Выявлен базовый перечень требуемых трудовых функций (профессиональных компетенций), которые необходимо выполнять преподавателями для того, чтобы заинтересовать ребенка на инженерные направления подготовки;

2) Определена готовность сотрудников выполнять требуемые трудовые функции, то есть имеющиеся компетенции (полевой анализ).

По своей общей интегральной сущности профессия педагога относится к типу «человек–человек». Представители профессий этого типа умеют руководить группами, коллективами, сообществами людей, учить людей того или иного возраста. Очень важным является умение слушать и слышать, понимать стороннего человека, понимать его внутренний мир.

Таблица 8 – Кадровый ресурс преподавателей малой инженерной академии

Ученая степень, звание, должность	Кол–во человек	Кол–во нагрузки в учебном году
Кандидат наук, доцент	9	425
Старший преподаватель	4	185
Преподаватель	3	381
<b>Всего</b>	<b>16</b>	<b>991</b>

Как видно из таблицы, огромное кол–во часов преподаватели взаимодействуют с учащимися малой инженерной академии, в связи с этим возникает риск психологического общения между преподавателем и школьником.

Кадровый ресурс данного проекта – это совокупность людей, объединяющих образовательный процесс. Отдать знания – получить знания. Каждый из них вносит свой вклад в реализацию и исполнение данной

деятельности, направленных на получение результата. На рисунке 5 представлен кадровый состав малой инженерной академии.

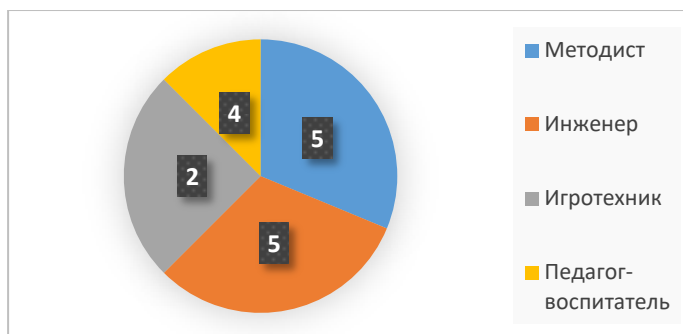


Рисунок 6 – Кадровый ресурс проекта

Для улучшения кадрового ресурса со стороны преподавателей, рекомендуется повышение квалификации по психологическому обучению детей разных возрастных групп или можно использовать альтернативный вариант, прохождение онлайн-курса нашего университета (учебно-методическое пособие) или другого университета с получением сертификата.

Психологическая компетентность органично входит как в объективные (знания и умения), так и в субъективные (профессиональные позиции и психологические качества) характеристики профессии преподавателя, особый отпечаток накладывая на общение и профессиональные психологические качества преподавателя.

Процесс формирования личности педагога-психолога, «присвоения» субъектом обучения содержания образовательно-профессиональной деятельности включает в себя формирование целого ряда психологических, личностных феноменов.

Эти феномены в первую очередь и обеспечивают успешную адаптацию педагога к личности обучающегося для получения профессиональной деятельности; они также формируют необходимые общепсихологические ее качества: эмоциональную устойчивость, направленность, организованность, целеполагание, развивают способность к психологическим изменениям и росту в постоянно меняющемся мире. Залог психологического здоровья участников образовательного процесса – это формирование средств личностного развития и профессионального роста, опосредованных процессом решения задач профессиональной образовательной деятельности.

Задача овладения психологической компетентностью требует коренного изменения методов психологической подготовки педагога. Не исключая традиционных академических занятий, ведущая роль должна принадлежать так называемым активным методам социально-психологического обучения – тренингам общения, психотехническим тренингам, ролевым тренингам, деятельностью-ролевым играм и т.д. Эта работа должна как психогигиеническая, психокоррекционная или психотерапевтическая.



Педагогу необходимо понимать психологическую деятельность школьников разных возрастных групп. Под деятельностью понимают специфически человеческий способ активного отношения к миру – процесс, в ходе которого человек творчески преобразует окружающий мир, превращая себя в деятельный субъект, а осваиваемые явления – в объект своей деятельности. Под субъектом здесь понимается источник активности, действующее лицо.

Возможные направления в управлении кадрами: модель PISA [35]:

**P** – productivity (производительность) – необходимо измерять и непрерывно повышать производительность труда (т.е. доход на одного сотрудника);

**I** – Innovation (инновации) – необходимо стимулировать инновации, новые идеи сотрудников, т.к. они более чем в 5 раз увеличивают экономическую стоимость, чем производительность;

**S** – Speed (скорость) – компания (проект) получает больше прибыли и доходов, что к тому же стимулирует сотрудников. Чтобы быть быстрой, компания должна быстро обучаться;

**A** – Adaptiveness (адаптивность) – в нестабильном мире постоянная адаптация и быстрая масштабируемость имеют существенное значение для роста и продвижения компании.

Риски представлены с помощью универсального инструмента визуализации, карты рисков, представленной на рисунке 7.

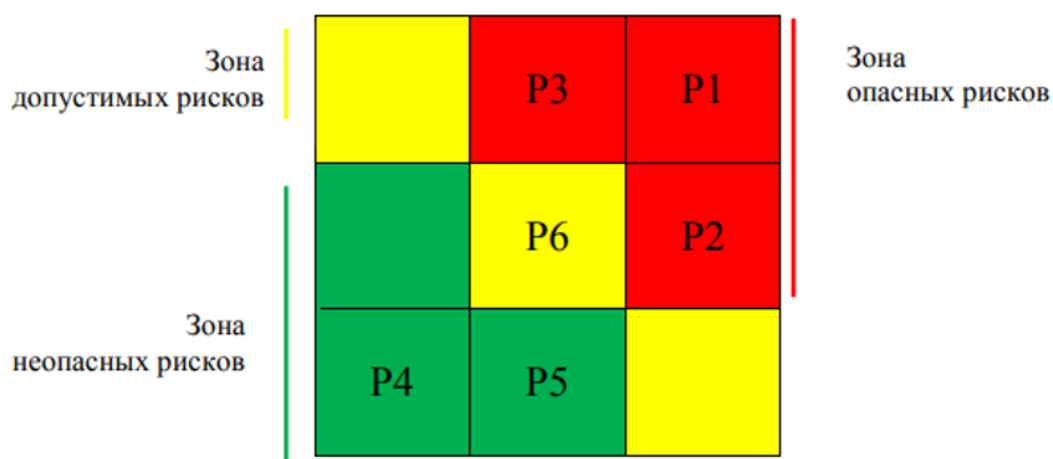


Рисунок 7 – Карта рисков проекта по человеческим ресурсам

**P1** – Невозможность педагога оценить психологическую личность школьника для того, чтобы его заинтересовать на инженерные направления подготовки;

**P2** – Отсутствие заинтересованности у преподавателей в применении психологической методики;

Р3 – Отсутствие ответственности за решение поставленных задач или результат деятельности;

Р4 – Небольшой опыт в горно–металлургической инженерной деятельности;

Р5 – Невозможность коллективной разработки интегрированных инженерных заданий;

Р6 – Невозможность использования активных методов обучения, вовлекающих школьников в интерактивную инженерно–познавательную деятельность.

Исследования также показали, что большинство учеников имеют дефицит знаний об информации на рынке труда и мире профессий, анализ дефицита представлен на рисунке 8. Ребенок может быть увлечен деятельностью педагога, а не проектной деятельностью, а может быть, что он увлечен ни тем и ни другим. И тогда мы теряем будущего специалиста для нашего рынка труда.

Вы определились с будущей профессией?

24 ответа



Рисунок 8 – сводка по определению будущей профессии

Для разработки и реализации образовательной программы для школьников потребуется материально–техническая база и человеческие ресурсы в виде целевой группы.

*Материально–техническая база:*

1) Учебные столы, стулья, доска, персональный компьютер, проектор, флипчарт, канцелярия, бумага.

2) Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows (или аналогичная).

3) Офисный пакет Microsoft Office, включающий текстовый редактор Word, электронные таблицы Excel, презентации Power Point.

4) Приложения для связи Zoom, Skype, WhatsApp.

5) Информационная справочная система: Электронно–библиотечная система СФУ.

Таким образом, психолого – педагогическое сопровождение школьника в вузе – это процесс изучения, формирования, развития и коррекции профессионального становления личности. Это совместная работа преподавателей, целью которых является формирование мотивов, установок,

ценностей с помощью определенным образом выстроенных психолого–педагогических механизмов влияния на школьников. Но главной задачей педагогического сопровождения заключается не только в помощи в усвоении знаний, умений и навыков школьниками, а также помощь в овладении эффективными способами преодоления возможных проблем. Для этого необходимо развивать у школьников не только умение видеть проблему, но и формулировать ее суть, преобразовывать ее в цель собственной деятельности, разрабатывать план и находить ресурсы для ее преодоления.

Исходя из поставленных целей, можно выделить следующие направления психолого–педагогического сопровождения школьников в вузе, которые снизят риски в отношении педагог–школьник [23,24].

1) Адаптационное. Главной задачей, которой является адаптация студентов к условиям обучения в вузе, повышение устойчивости к стрессам и интеллектуальным нагрузкам.

2) Диагностическое. Начинается с выявления профессиональных намерений и готовности к обучению абитуриентов и первокурсников. Далее на протяжении всего обучения осуществляется мониторинг образовательных потребностей учащихся.

3) Профориентационное. Консультирование по вопросам профессионального становления и выбора профессионального пути. Формирование готовности к выполнению будущей профессиональной деятельности.

4) Развивающее. Организация условий для самопознания и самодиагностики студентов в процессе обучения.

Условия, способствующие формированию нового инженерного образа у школьников в горно–металлургической деятельности, зависят от учебного заведения и нескольких составляющих таких, как:

1) возможности вуза удовлетворить образовательные потребности школьника, заказчика.

2) профессионализм педагогического коллектива.

3) рабочий учебный план специальности, состоящий из набора учебных предметов, раскрывающих суть горно–металлургической промышленности.

4) возможность адаптации программы к меняющимся запросам школьника, заказчика [23,24].

#### **1.4.2 Гибридный формат обучения**

Гибридный формат обучения для школьников будет очень удобен, т.к. он сочетает в себе элементы традиционного обучения в классе и онлайн–образования. Для ребят из других городов это позволит подключаться на занятия и получать информацию о различных профессиях и требованиях к ним, а также развивать навыки, необходимые для успешной карьеры.

Гибридный формат обучения – это комбинация традиционного присутственного обучения и онлайн–обучения. В гибридной модели студенты могут посещать занятия в классе, а также использовать веб–ресурсы

и программное обеспечение для изучения материала вне учебной аудитории. Это позволяет студентам получать более гибкий график обучения, а также улучшает доступность образования для тех, кто не может посещать занятия лично. Гибридный формат обучения также может включать в себя использование видео-лекций, интерактивных заданий и онлайн-форумов для общения с преподавателями и другими студентами.

Основная концепция гибридного обучения заключается в выборе оптимальной комбинации образовательных технологий в режиме онлайн и/или офлайн для достижения образовательных целей. Оптимальное сочетание информационных технологий зависит от преподаваемых дисциплин, количества присутствующих – очно и дистанционно [25].

В гибридном обучении применение методов и технологий контактного и электронного формата получения знаний предоставляет возможности одновременного использования преимуществ различных форм учебного процесса. Компоненты контактного формата используются для мотивации учащихся, т.к. традиционные формы взаимодействия участников образовательного процесса основаны на прямом личном общении. Разнообразные комбинации онлайн- и офлайн-компонентов обучения ориентированы на то, чтобы учебный процесс был интерактивным, личностно-ориентированным для обучающихся.

Гибридное обучение характеризуется совмещением различных типов обучения: персонального, индивидуального и коллективного; формального и неформального; синхронного и асинхронного; самостоятельного и группового.

Модели гибридного обучения:

– Rotation (ротационная): варьирование онлайн-занятий и контактной работы в аудитории.

– Flex (гибкая): преобладание видов электронного обучения над контактной работой совместно с преподавателями.

– Self-Blend (самостоятельное смешивание): самостоятельное выстраивание обучаемым чередования онлайн-занятий и контактного взаимодействия с преподавателем.

– Enriched Virtual (расширенная виртуальная): изучение учебных дисциплин в онлайн-формате совместно с преподавателями и в очном формате по расписанию образовательной организации [26].

### **1.4.3 Модуль образовательной программы «Новый инженерный образ в условиях современного технологического уклада»**

Целью программы является построение образовательного процесса школьников 10 классов, поступающих на инженерные направления подготовки для последующего профессионального самоопределения себя в будущей технической профессии посредством нового представления об горно-металлургической деятельности с фиксированной оценкой представляемого знания в условиях экономики нового технологического уклада.

Основными задачами изучения модуля «Новый образ в горно–металлургической области» являются:

- анализировать и критически оценивать информацию о горно–металлургических профессиях и отрасли в целом, чтобы понимать их реальные возможности и перспективы;
- изучать причины и последствия стереотипов и предрассудков, связанных с горно–металлургическими профессиями, и развивать способность видеть их без предвзятости и дискриминации;
- осознавать важность толерантности и уважения к людям, работающим в горно–металлургической отрасли, и строить конструктивные диалоги с ними;
- повышать уровень информированности школьников о горно–металлургической отрасли и ее значимости для экономики и развития страны.

#### ***Результаты обучения по модулю***

**К–1** Способны осуществлять критический анализ о профессиях горно–металлургической деятельности;

**К–1.1** Анализирует информацию, оценивает ее достоверность и критически мыслит в отношении стереотипов и предрассудков;

**К–1.2** Использует различные методы и техники для борьбы со своими собственными стереотипами и предрассудками;

**К–2** Приобретает новые представления о горно–металлургической деятельности в условиях экономики нового технологического уклада;

**К–2.1** Понимает, что стереотипы и предрассудки могут быть связаны с культурными и социальными контекстами, а также с глобальными проблемами;

**К–2.2** Фиксирует новый инженерный образ в условиях экономики нового технологического уклада;

Содержание модуля 2. «Новый образ инженера в горно–металлургической деятельности» содержит часы, темы и форму проведения, который представлены в таблице 8 и рисунке 9. Рабочая программа и фонд оценочных средств представлены в приложениях Б, В.

Таблица 8 – Учебно–тематический план модуля «Новый образ инженера в горно–металлургической деятельности»

Часть модуля	Тема	Часы погружение	Часы ДОТ	Форма проведения	Технология	Примечание
Профессиональное самопознание	Моя будущая профессия		2	Zoom–конференция, самостоятельная работа	Эссе	Выявление стереотипов
	Первоначальные знания и представления об инженерных профессиях		2	Zoom–конференция, анкетирование при помощи google forms	Опрос при помощи анкет	Анализ начальной информированности школьников о горно–металлургических профессиях, выявление стереотипов
	Горно–металлургическое предприятие “Золотой запас”		2	Zoom–конференция, методика игры	Игра	Создание ситуации неопределенности, Попробовать себя в роли участника промышленного производства
	Инновационные технологии на промышленных предприятиях		2	Zoom–конференция	Кейсы, мультимедийные продукты (видео, игры, квизы)	Создание критической ситуации, познание необходимых сведений для будущего самоопределения
	Новое поколение инженеров		2			
	Сформированное эмоциональное состояние и мотивация			2	Zoom–конференция	Реферат

Продолжение таблицы 8 – Учебно–тематический план модуля «Новый образ инженера в горно–металлургической деятельности»

Получение первичных навыков проектной работы	Инициирование собственного проекта		2	Zoom–конференция, самостоятельная работа	Проектная деятельность	Определение темы проекта, целей, задач
	Сбор материала, изучение инженерной информации		2	Zoom–конференция, самостоятельная работа	Проектная деятельность	Планирование проекта
	Конструирование изобретения		6	Zoom–конференция, самостоятельная работа	Проектная деятельность	Выполнение проекта
	Краш–тест изобретения	2	4	Zoom–конференция, консультация	Проектная деятельность	Тестирование / апробация проекта
	Презентация проекта	6		Публичное выступление	Проектная деятельность	Выступление с проектом перед экспертами
Поведение относительно полученного опыта обучения на программе	Создание промышленного комбината	2		Очное занятие в классе	Игра с самостоятельным выбором роли (профессии)	Игра предполагает выбор желаемой роли, симуляция рабочего коллектива. Развивает умение договариваться
	День открытых дверей: знакомство с вузом и его инфраструктурой	2		Очное занятие в классе	Мультимедийные продукты	Информация для будущих абитуриентов

Окончание таблицы 8 – Учебно–тематический план модуля «Новый образ инженера в горно–металлургической деятельности»

	Своя игра	2		Очное занятие в классе	Игра–викторина	Закрепление полученных знаний, получение призов за активность, преодоление эмоциональных барьеров
	Профессиональное самоопределение себя в будущей инженерной профессии		2	Zoom–конференция, анкетирование при помощи google forms	Анкетирование	Рефлексия по пройденному материалу
	Моя будущая профессия		2	Zoom–конференция, самостоятельная работа	Эссе	Зафиксировать успешность работы по самоопределению
<b>Итого часов</b>		20	30	42		



Образовательная программа для самоопределен...  
Профессиональное самосознание

Код курса  
67rntqm

Предстоящие  
Ничего сдавать не нужно  
Посмотреть всё

Обратитесь к курсу

Пользователь Маргарита Ковель добавил задание: Новый рынок труда  
20 мар.

Пользователь Маргарита Ковель добавил задание: Решение кейса про стереотипы в кру...  
20 мар.

Маргарита Ковель  
20 мар.  
Добрый день, уважаемы слушатели!  
Поздравляем вас с зачислением на "Программу самоопределения школьников на инженерные направления подготовки"! 😊

Добавьте комментарий...

Рисунок 9 – ОП, расположенная на платформе Google class

*Методами и формами взаимодействия с обучающимися является изучение основных разделов дисциплины «Новый образ в горно–металлургической области», ознакомление школьников с новыми технологиями и подходами, которые используются в горно–металлургической отрасли. Этот модуль также направлен на развитие у школьников и навыков анализа, критического мышления и принятия решений в контексте новых тенденций и развития в этой области. Кроме того, целью дисциплины является подготовка будущих абитуриентов, которые смогут внести свой вклад в улучшение горно–металлургической отрасли и повысить ее конкурентоспособность на мировом рынке. Модуль охватывает современные технологии и подходы, которые используются в горно–металлургической отрасли, что делает ее очень актуальной и полезной для школьников. Дисциплина имеет практическую значимость, так как она помогает школьникам узнавать новый образ инженера в условиях нового технологического уклада страны.*

Модуль, является предшествующим для модуля: «Профессиональное самоопределение». Реализуется с применением ЭО и ДОТ. Методические рекомендации для модуля «Новый образ в горно–металлургической области».

## **Выводы по 1 главе**

Исходя из выше изложенного, целесообразно заключить, что первая глава посвящена различным интерпретациям понятий «стереотипы», «инженерное образование», чтобы осветить специфику проблем профессионального самоопределения в подростковом и юношеском возрасте, а также разобрать психолого–педагогические средства формирования нового инженерного образа горно–металлургической деятельности у школьников.

Результатом теоретической части является то, что удалось выделить особенности профессионального развития подростков:

- 1) ощущение временной перспективы в планировании личного профессионального пути.
- 2) мотивы профессионального самоопределения.
- 3) ориентация на интересы и склонности в выборе профессии.
- 4) информированность о профессии.
- 5) несамостоятельность выбора профессии.
- 6) принятие окончательного выбора профессии.

Разработка и реализация профориентационных программ психолого–педагогического сопровождения, учащихся является важным направлением работы образовательных учреждений. Она позволяет помочь молодым людям определиться с выбором будущей профессии, а также развить навыки, необходимые для успешной карьеры.

Для их эффективной работы необходимо учитывать следующие факторы:

1) Индивидуальный подход к каждому учащемуся. Каждый человек уникален и имеет свои особенности, поэтому важно проводить индивидуальную работу с каждым учеником, учитывая его интересы, способности и потребности.

2) Разнообразие методов работы. Для достижения наилучших результатов необходимо использовать различные методы работы, такие как тестирование, консультации, тренинги и т.д.

3) Своевременность проведения мероприятий. Профориентационные мероприятия должны проводиться на ранних этапах обучения, чтобы ученики имели достаточно времени для принятия решений о своей будущей профессии.

4) Сотрудничество с предприятиями и учреждениями. Важно обеспечивать контакт с работодателями и представителями различных профессий, чтобы ученики могли получить информацию о реальных требованиях и условиях работы.

## **2 Апробация образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки**

### **2.1 Условия апробации проекта «Разработка образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки»**

Важным этапом реализации проекта является его апробация и тестирование, чтобы убедиться в его работоспособности, эффективности и соответствии требованиям заказчика. Апробация проекта проводится перед его запуском в работу, чтобы убедиться в его готовности к использованию и минимизировать возможные риски и ошибки. В процессе апробации проекта могут быть выявлены ошибки и недостатки, которые затем устраняются до запуска проекта.

В процессе развития и реализации проект проходит различные фазы, которые в своей совокупности называются жизненным циклом проекта. Жизненный цикл проекта – это последовательность этапов, которые проходит проект от его создания до завершения. Обычно жизненный цикл проекта включает в себя следующие этапы:

- 1) *Инициация проекта* – определение целей и требований проекта, оценка его возможности и целесообразности.
- 2) *Планирование проекта* – разработка детального плана действий, определение ресурсов и сроков, распределение задач и ответственностей.
- 3) *Выполнение проекта* – осуществление плана, контроль за выполнением задач, решение проблем и конфликтов.
- 4) *Мониторинг и контроль* – отслеживание прогресса проекта, анализ рисков и корректировка плана при необходимости.
- 5) *Завершение проекта* – закрытие всех задач и процессов, оценка результатов и достижений, составление отчетов и анализ проекта.

Каждый этап (рисунок 10) включает в себя определенные задачи, которые должны быть выполнены, чтобы проект достиг своей цели. Важно отметить, что жизненный цикл проекта может быть изменен или дополнен в зависимости от конкретных условий и требований проекта.

Жизненный цикл программы (рисунок 11).

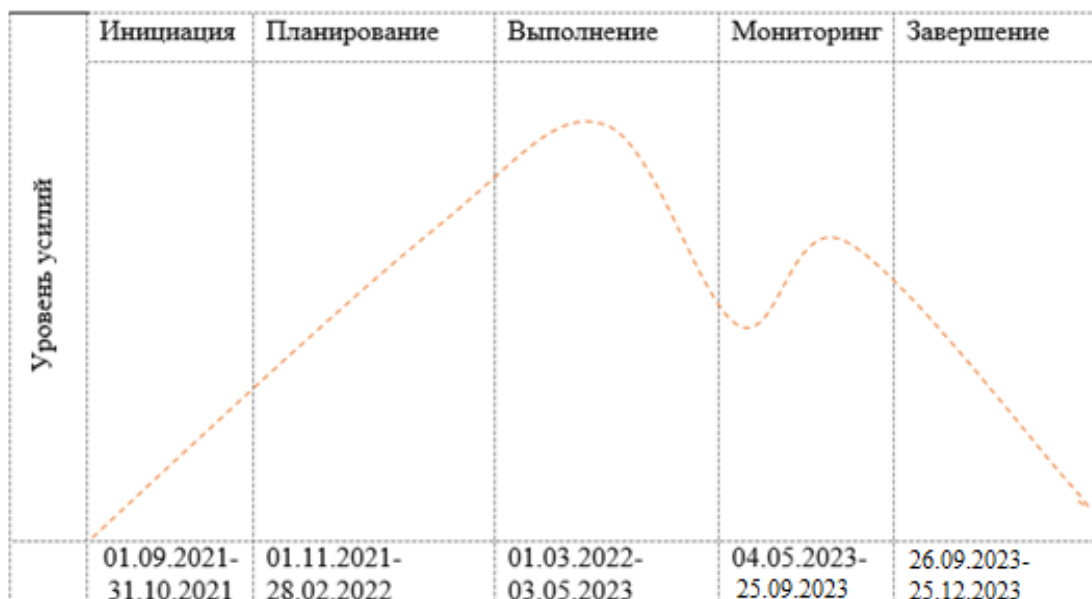


Рисунок 10 – Жизненный цикл проекта «Разработка образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки»

Жизненный цикл программы представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Жизненный цикл программы «Разработка образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки»

Стадия «инициации проекта» проходила с 1 сентября 2021 г. по 31 октября 2021 г. и она включает в себя первую фазу жизненного цикла проекта, определение целей, задач и ожидаемых результатов проекта. Проводится первоначальный анализ возможности реализации проекта, исследуется потребность и требования заказчика, определяются риски и препятствия, а также формируется команда проекта. Главной целью данной стадии инициации является разработка проектной идеи и ее оценка на основе анализа рынка и конкурентной среды.

На данный момент СФУ является участником программы государственной поддержки российских вузов «Приоритет 2030».

Одним из приоритетных направлений является: Новые материалы и передовые производственные технологии. СФУ имеет компетенции по разработке и реализации программ специального инженерного образования с крупными промышленными корпорациями и ведущими университетами страны, базовыми принципами которых стали проектный подход, публичная оценка с использованием формата международного экзамена Worldskills, новые игровые технологии обучения, включая STEM, академическую реальную и виртуальную мобильность.

В настоящее время горнодобывающая и металлургическая промышленность макрорегиона находятся в ситуации глобальной трансформации: произошло резкое ускорение темпов вывода на рынок новых материалов, стремительный переход на автоматизацию и цифровизацию производственных процессов.

В этой связи одной из актуальных задач для региональной экономики является формирование системы, опережающей практико–ориентированной подготовки инженерных и научных кадров, направленной на решение задач цифровой трансформации горнодобывающей, металлургической и машиностроительной отраслей.

Проект направлен на создание междисциплинарного центра превосходства в новых материалах в логике полного жизненного цикла – от технологий добычи до металлургического производства. Проект предусматривает систему нестандартных для российского высшего образования подходов: от создания передовой академии вендоров инженерного программного обеспечения до обучающей фабрики на базе передовых методик обучения и передового оборудования.

Проект «Образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки» соответствует программе развития СФУ, рисунок 12. В университете появится больше абитуриентов, заинтересованных в технической профессии, отнесенной к горно–металлургическому производству.



Рисунок 12 – Схема образовательной в стратегии развития СФУ

Цель стратегического проекта СФУ: Трансформация научно–образовательной деятельности университета по направлениям «Горное дело», «Металлургия», «Новые материалы» и «Машиностроение» для обеспечения перехода экономики региона к промышленной революции и выхода университета на глобальный рынок образовательных и высокотехнологичных услуг. Цель будет достигнута, когда будет получено не менее 10 заказов на серийную подготовку специалистов от не менее чем пяти глобальных инженерных компаний – признанных лидеров индустрии новых материалов в мире (материалов для металлургической, горнодобывающей, машиностроительной, нефтегазовой промышленности).

Данная программа предлагает гибкое управление, поскольку ключевым элементом этого подхода является создание условий для того, чтобы заказчики могли самостоятельно выбирать учебные результаты, а разработчики могли настраивать учебные модули в соответствии с их потребностями и целями, опираясь на психологическую особенность школьников и педагогические условия, способствующие разрушению стереотипов школьников в горно–металлургической сфере. Заказчики имеют возможность выбирать не только предметы, которые будут изучать школьники, но и формат их изучения, такие как индивидуальное обучение, групповое обучение, проектное обучение, дистанционное обучение и т.д.

Существует ряд преимуществ гибкого управления образовательной программой, включающих более высокий спрос на данную программу среди школ, родителей и предприятий, имеющих инженерную направленность. Однако, для решения данной проблемы требуется индивидуальная,

специальная и управленческая траектория, основанная на взаимодействии школы с ИЦМ и промышленными предприятиями. Для этого необходимо разработать образовательную программу, которая поможет школьникам и будущим абитуриентам определиться с выбором инженерных направлений подготовки. Для анализа внешнего контекста рекомендуется использовать PEST–анализ, а для внутреннего – SWOT–анализ. Таким образом, данное исследование имеет большое значение в сфере образования и требует комплексного подхода для достижения поставленных целей.

PEST–анализ как процесс идентификации, классификации и сопоставления политических (П), экономических (Э), социальных (S) и технологических факторов – оптимальный инструмент для оценки внешней среды инженерного образования и профориентационных классов.

При разработке образовательной программы, необходимо учитывать результаты проведенного PEST–анализа (Таблица 9).

Таблица 9 – PEST–анализ образовательной программы

<b>Политические</b>	<b>Экономические</b>
1) Предупреждение отрицательного сальдо образовательной миграции; 2) База инженерного образования; 3) Региональное развитие	1) Взаимодействие с известными предприятиями и дальнейшая возможность устройства на работу; 2) Востребованность на рынке труда; 3) Адаптивность к университетской жизни, т.к. занятия построены как в университете
<b>Социокультурные</b>	<b>Технологические</b>
1) Лучшая адаптивность к университетской жизни; 2) Самоопределение в жизни; 3) Самореализация; 4) Участие в инженерном кластере, STEM–играх, «Вектор в будущее», Кружковое движение НТИ, знакомство с командами из других городов и школ; 5) Доступность иногородним	1) Повышение качества продукта; 2) Интерактивные занятия; 3) Уровень преподавания (кандидаты, доценты); 4) Увеличение инновационных разработок

**Политическими факторами будут служить:**

Предупреждение отрицательного сальдо образовательной миграции, т.к. Россия, являясь участником глобальных процессов, начиная с 2000 х гг. в своей образовательной политике придерживается курса на повышение конкурентоспособности национальной системы высшего образования. Это выражается в структурных изменениях, предусматривающих создание новой сети вузов, переход к финансированию, основанному на принципе «деньги следуют за студентом», внедрение института рейтингования вузов, мониторинга вузов на предмет их эффективности и др. все эти изменения направлены на развитие конкуренции вузов на рынке образовательных услуг.

Десятилетиями большое внимание уделялось развитию технической базы инженерной сферы и выпуску квалифицированных специалистов в этой области. Доступная стоимость образования, наличие программ на английском языке, многопрофильность учебных заведений, совмещение теории и практики.

Создан Координационный совет в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки», который при поддержке Минобрнауки России разработал проект Стратегии развития инженерного образования на период до 2020 года, нацеленной на кадровое обеспечение реализации задач и национальных приоритетов страны.

#### **Экономическими факторами:**

С 1 января 2021 года порядок организации и осуществления целевого обучения устанавливает постановление Правительства Российской Федерации от 13.10.2020 № 1681 «О целевом обучении по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования». Полус Красноярск, Норникель, Русал, Красцветмет заинтересованы в своих будущих специалистах, поэтому они ведут свой целевой набор.

Самая заметная группа перспективных как на мировом, так и на российском рынке STEM-профессий связана с инженерным делом: такие специализации прямо фигурируют в названиях шести профессий, входящих в мировой топ-15, и в семи из российского перечня. Но если в России растет значимость инженерных кадров для сельского хозяйства и инженеров-технологов, то на мировом рынке востребованы инженеры по биомедицинскому оборудованию и в авиакосмической отрасли, говорится в исследовании ВШЭ.

Профориентационную программу можно создать, как совместный проект Сибирского федерального университета, министерства образования Красноярского края и главного управления образования администрации города Красноярска.

#### **Социокультурными факторами:**

Ориентация на индивидуальные образовательные потребности каждого ученика. Лучшая адаптивность к университетской жизни, самоопределение в жизни. Участие в инженерном кластере, STEM-играх, «Вектор в будущее», Кружковое движение НТИ, знакомство с командами из других городов и школ. Доступность иногородним (занятия в онлайн режиме).

#### **Технологическими факторами:**

Повышение качества продукта; Интерактивные занятия (игры, участие в инженерных конкурсах, выставках, олимпиадах; Уровень преподавания (кандидаты, доценты); Увеличение инновационных разработок, благодаря новым инженерам.

В проведении внутреннего анализа образовательной программы для самоопределения проводился SWOT-анализ (Таблица 10).



Таблица 10 – SWOT–анализ образовательной программы

<b>Сильные стороны</b>	<b>Потенциальные благоприятные возможности</b>
1) Повышение уровня подготовки по инженерным предметам; 2) Углублённые знания по физике, математике, проектной деятельности, научно–исследовательской работе; 3) Разрушение стереотипов об инженерных профессиях; 4) Участие в инженерном кластере, STEM–играх, «Вектор в будущее», Кружковое движение НТИ	1) Взаимодействие с известными предприятиями и дальнейшая возможность устройства на работу; 2) Востребованность на рынке труда; 3) Адаптивность к университетской жизни, т.к. занятия построены как в университете, так и онлайн;
<b>Слабые стороны</b>	<b>Потенциальные опасности</b>
1) Кадровый состав (низкая активность, отсутствие необходимых компетенций, опыта) 2) Отсутствие опыта работы в полностью дистанционном формате	1) Замена ручной работы на предприятии машинным; 2) Наличие конкурентных программ; 3) Отсутствие должного финансирования на программу; 4) Низкая оплата труда инженера на государственных предприятиях

Таким образом, можно сделать вывод, что образовательная программа имеет все шансы на реализацию с ее потенциальными возможностями. Некоторые опасности программа в силах минимизировать, а слабые стороны сделать сильными.

Этап «планирования проекта» была реализована с 1 ноября 2021 г. по 28 февраля 2022 г. В рамках данного этапа разрабатывается детальный план действий, осуществляется планирование использования ресурсов и управление бюджетом. Важным аспектом данной стадии является установление критериев оценки эффективности проекта и его успешной реализации. В процессе планирования проекта производится оценка экономической целесообразности, а также устанавливаются финансовые и временные ограничения.

Таблица 11 – План реализации проекта «Разработка образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки»

Этапы реализации проекта	Дата реализации	Механизм реализации (алгоритм, инструменты, условия, факторы и т.п)	Исполнители	МТО	Задачи
«Выход за рамки стереотипов»	Ноябрь 2021–мая 2023	Выявить способы и механизмы работы со стереотипами об инженерных профессиях	Ковель М.Р.	Электронная библиотека, google forms, google class, zoom	1. Изучение и анализ существующих стереотипов в обществе. 2. Разработка стратегии для преодоления стереотипов и создания более открытого и инклюзивного общества. 3. Проведение исследования среди школьников для выявления предрассудков и стереотипов про горно–металлургическую деятельность.
«Проведение онлайн занятий»	Ноябрь 2021 – мая 2023	Наполнение электронной среды информационным инженерным продуктом	Макарова В.В., Ковель М.Р.	Электронная библиотека, google forms, google class, zoom	4. Организация образовательных мероприятий, направленных на преодоление стереотипов про горно–металлургические профессии
«Критическое мышления»	Декабрь 2021– март 2022	Разработка медийных средств, игр, кейсов для формирования субъектной позиции	Ковель М.Р.	Google forms, google class, zoom	5. Будет определено во время реализации проекта

Этап «выполнение проекта» была реализована 3 мая 2023 г., она включала в себя разработку результатов обучения, учебно–тематического плана, методическое обеспечение образовательной программы.

Этап «Корректировка», актуализация образовательной программы с целью ориентации школьников на инженерные направления подготовки требует учета последних достижений в области образования, которые существенны для формирования квалификаций будущих инженеров.

Для актуализации образовательной программы в инженерном образовании необходимо осуществить анализ существующих программ и определить необходимые компетенции для будущих инженеров. На основе этого анализа следует разработать новые учебные материалы и методики, которые будут способствовать развитию необходимых компетенций. При этом важно учитывать различия в уровнях знаний и навыков учащихся и создавать программы, которые смогут быть адаптированы к разным уровням.

Один из способов актуализации образовательной программы может заключаться в использовании инновационных технологий, таких как виртуальные лаборатории, 3D–печать, робототехника и другие. Эти технологии могут быть эффективно применены для усвоения теоретических знаний и развития практических навыков, что существенно повышает качество подготовки к будущей профессии.

Важно также организовать дополнительные мероприятия для школьников, которые помогут им ознакомиться с инженерной профессией и получить реальный опыт работы инженером. К таким мероприятиям могут относиться курсы, мастер–классы, соревнования и стажировки.

Паспорт проекта представлен в Приложении А.

Программа представлена в Приложении Б.

Актуальная стадия проекта, предполагает завершение 18.09.2023 года с целью интеграции образовательной программы в основную деятельность Малой инженерной академии ИЦМ.

Таким образом, жизненный цикл проекта, связанного с разработкой образовательной программы для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки, является неотъемлемым элементом эффективного управления проектом и достижения его целей. В рамках данного жизненного цикла определяются этапы реализации проекта, а также ресурсы, необходимые для каждого из них, сроки выполнения работ и критерии оценки эффективности. Кроме того, жизненный цикл проекта обеспечивает своевременное выявление и решение возникающих проблем и рисков, а также позволяет корректировать планы и стратегии в зависимости от изменяющихся условий.

## **2.2 Результаты апробации отдельных элементов модуля образовательной программы для школьников**

В процессе анализа эффективности проекта были изучены некоторые компоненты программы: игра "Горно–металлургическое предприятие "Золотой запас"", кейс "инновационные предприятия" и инициирование собственного проекта. Апробация проекта включала участие учащихся 10 класса лицея №1 г. Ачинска, при этом происходило его практическое тестирование, сбор обратной связи и анализ полученных результатов.

Эссе, представленное на рисунке 13 и написанное школьником на тему будущей профессии, отражает его интересы и амбиции в отношении выбора карьеры. В нем выражены мысли и идеи о желаемой профессии и причинах ее выбора. Автор оценивает свои сильные и слабые стороны, а также определяет необходимые навыки и знания для успеха в выбранной сфере.

#### Эссе "Моя будущая профессия"

Профессия моего будущего, которую я рассматриваю, будет связана с горным делом, геологией, раскопками, исследованиями, добычей руды и т.д. Так как я участник проекта "Полюс-класс" от золотодобывающей компании "Полюс", я рассматриваю именно эту сферу деятельности. Геолог проводит исследовательские работы с целью поиска полезных ископаемых для дальнейшего их использования в жизнедеятельности человека. Его работа проводится как в «поле» (экспедиции), так и в офисе для обработки полученных данных и проведения научно-исследовательских работ. Геологов еще называют первопроходцами или разведчиками, так как они всегда первыми заходят на исследуемую территорию. После них приходят энергетики, строители, геодезисты и другие специалисты. Любой производственный или инвестиционный план зависит от данных геологоразведки.

Кто такие геологи?



Рисунок 13 – Эссе на тему выбранной профессии в горно–металлургической отрасли

Изучение мультимедийных продуктов про горно-металлургические профессии и промышленность в целом, помогают бороться со стереотипами, которые часто связываются с этой отраслью. Такие мультимедийные продукты включают в себя видео, квизы. По завершению просмотра и анализу информации проводилась рефлексия по просмотренному материалу (рисунок 14 и 15).

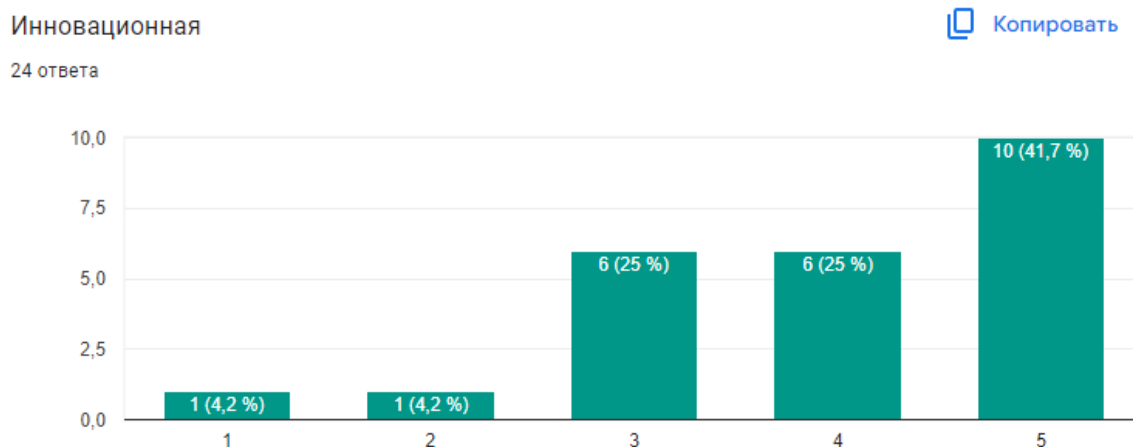


Рисунок 14 – Рефлексия по мультимедийным продуктам

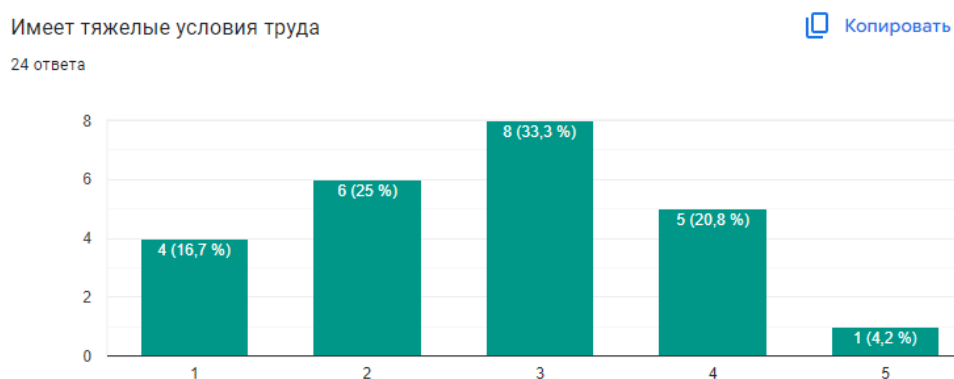


Рисунок 15 – Рефлексия по мультимедийным продуктам

По результатам апробации проекта нами были сделаны следующие выводы и заключения:

- Проект был успешно апробирован на школьниках 10 класса, что подтверждает его актуальность и необходимость в образовательной среде;
- Образовательная программа, разработанная в рамках проекта, позволяет школьникам осознать свои интересы и способности в инженерных направлениях, что способствует правильному выбору профессии и успешной карьере в будущем;
- Программа содержит разнообразные методы и формы работы, что позволяет ее адаптировать под различные запросы заказчика и образовательные группы.

### Выводы по 2 главе

В данной главе изложен опыт апробации образовательной программы, разработанной с целью помощи школьникам в самоопределении на инженерные направления подготовки. Программа

включает в себя разнообразные мероприятия и задания, направленные на стимулирование интереса к инженерным профессиям и формирование позитивного отношения к ним.

Результаты апробации свидетельствуют о положительной динамике изменения мнения школьников об инженерных профессиях горно–металлургической отрасли. Школьники проявили небольшой интерес к инженерному образованию и осознали его значимость для будущей профессиональной карьеры.

Таким образом, программа предполагает благоприятный результат в разрушении стереотипов об инженерных профессиях и поможет школьникам принять осознанный выбор в пользу инженерного образования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инженерное образование является актуальным и перспективным для школьников 10 и 11 классов, которые хотят получить высокооплачиваемую и интересную профессию, развить свои творческие способности и внести вклад в развитие общества.

В работе рассмотрены основные факторы, влияющие на выбор профессии, а также различные методы, которые могут помочь школьникам определиться со своими профессиональными интересами.

Разработанная образовательная программа, направленная на самоопределение школьников в инженерных направлениях подготовки, эффективно способствует формированию интереса к инженерным профессиям и изменению отношения к профессиям горно–металлургической отрасли. Программа может служить основой для создания аналогичных программ в других регионах и школах, способствуя развитию инженерного образования в целом.

Вместе с тем, следует учитывать, что программа может потребовать доработки и адаптации к конкретным условиям заказчика и потребностям школьников.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Инженерное образование сегодня: проблемы модернизации [Статья] / авт. Н.В. Платникова Л.С. Казаринов, Т.А. Барбасова. – 2015 г. – Вестник ЮУрГУ. – 1: т. 15.
- 2 Начала инженерного образования в школе [Статья] / авт. А.С. Чиганов, А.С. Грачев – Красноярск: [б.н.], 2015 г. – Вестник Красноярского госуд. пед. ун–та им. В.П. Астафьева.
- 3 Профессиональное развитие личности: начало пути. Эмпирическое исследование [Книга] / авт. Л.А. Головей, В.Р. Манукян, Л.В. Рыкман и др. – СПб.: [б.н.], 2015.
- 4 Педагогическая психология [Книга] / авт. Карпов В.В. Жукова Г.А. – [б.м.]: СПб. ун–т технологий управления и экономики, 2011.
- 5 Анализ современных зарубежных концепций профессионального самоопределения [Статья] / авт. Л.А. Пьянкова. – Новокузнецк: [б.н.], 2021 г. – 1: т. 35.
- 6 Общие основы психологии [Книга] / авт. Немов Р.С. – М.: [б.н.], 1998.
- 7 Основы педагогической психологии [Книга] / авт. В.А. Крутецкий. – 1972.
- 8 Основы психологии и педагогики [Книга] / авт. И.Т. Кавецкий Т.Л. Рыжковская, И.А. Коверзнева, В.Г. Игнатович, Н.А. Лобан, С.В. Старовойтова. – 2010.
- 9 Психология профессионального развития: учебное пособие для вузов [Книга] / авт. Зеер Э. Ф. – М.: Юрайт, 2023.
- 10 Общественное мнение [Книга] / авт. Липпман У. Пер. с англ. Т. В. Барчунова. – 2004
- 11 К типологии стереотипов [Книга] / авт. П.Н. Донец. – 2001: [б.н.], Воронеж.
- 12 Конвенциональный стереотип как средство регуляции восприятия вербализованного содержания [Книга] / авт. В.А. Пищальникова Н.Л. Дмитриева. – 1996.
- 13 Этнопсихоллингвистика и лингвокультурология [Книга] / авт. Красных В.В. – 2002.
- 14 Роль стереотипов в межкультурных конфликтах [Статья] / авт. В.В. Ерёмин. – 2015 г. – 2 т. 3.
- 15 История становления понятия "Социальная идентичность" в зарубежной социологии и социальной психологии [Статья] / авт. А.В. Шакурова. – 2012 г.
- 16 Теория социальной идентичности как источник современных практико–ориентированных психологических исследований: зарубежный

- опыт [Статья] / авт. А.В. Микляева, П.В. Румянцева – СПб.: [б.н.], 2017 г. – 2: т. 6.
- 17 Психология и культура [Книга] / авт. Девид Мацумото . – 2002 г.
- 18 Роль стереотипов в межкультурных конфликтах [Статья] / авт. В.В. Ерёмин. – 2015 г. – 2: т. 3.
- 19 Преодоление стереотипов мышления с помощью изучения непрерывных [Статья] / авт. А.С. Бабенко. – 2011 г.
- 20 Педагогическая психология [Книга] / авт. В.В. Карпов, Г.А. Жукова. – [б.м.]: Санкт–Петербургский университет технологий управления и экономики, 2011 г.
- 21 Психологические типы [Книга] / авт. Ю. Карл – 1929.
- 22 Как измерить личность [Книга] / авт. Г. Айзенк, Г. Вильсон. – 2000 г.
- 23 Педагогическое сопровождение студентов в образовательных учреждениях высшего профессионального образования [Статья] / авт. Е.Б. Манузина. – 2011 г.
- 24 Психолого–педагогическое сопровождение процесса [Статья] / авт. Е.С. Романова. – 2012 г.
- 25 Гибридное обучение как потенциал современного образовательного процесса [Статья] / авт. Нагаева И.А. И.А. Кузнецов. – 2022 г.
- 26 Гибридные образовательные технологии: анализ возможностей и перспективы применения [Статья] / авт. Рудинский И.Д. Давыдов А.В. – 2021 г.
- 27 Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 года № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». – URL: <https://base.garant.ru/55170507/> (дата посещения 24.03.2023).
- 28 Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273–ФЗ. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)
- 29 Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/57503714>
- 30 Устав ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» – URL: <https://about.sfu-kras.ru/docs/8028/pdf/73307>
- 31 Лицензия на осуществление образовательной деятельности СФУ №2251 от 4 июля 2016г – URL: <https://islod.obrnadzor.gov.ru/rlic/details/e96062f45be74881b7e6a67f51ceb28a/>
- 32 Положение о департаменте довузовской подготовки и нового набора от 11.12.2019г. – URL:

33 Постановление Правительства от 26 июня 2015 г. №640 «О порядке формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) в отношении федеральных государственных учреждений и финансового обеспечения выполнения государственного задания" – URL: <https://base.garant.ru/71112362/>.

34 Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.10.2021 № 989 "Об утверждении методики формирования государственного задания на оказание образовательных услуг в сфере высшего и среднего профессионального образования на очередной финансовый год и плановый период" – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112160068>.

35 PISA модель управления в образовательных учреждениях – URL: [https://www.ivege.ru/content/work/international\\_studies/pisa](https://www.ivege.ru/content/work/international_studies/pisa)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Паспорт проекта

1. Название проекта	Образовательная программа для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки
2. Краткое описание проекта	<p>Реализация образовательной программы по профессиональному самоопределению школьников, результатом которой станет выход школьников за рамки существующих стереотипов об инженерных профессиях.</p> <p>Инженерная программа должна быть построена:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• В рамках проектной технологии, создания инженерного проекта</li><li>• Выполнения проектов, которые будут представлены на конкурсах для школьников, таких как: инженерный кластер, STEM–играх, «Вектор в будущее», Кружковое движение НТИ</li><li>• На основе создания профорientационных анкет для рефлексии и медийных продуктов для вовлечения будущих абитуриентов в инженерную деятельность</li><li>• С использованием механизма работы со стереотипами школьника и включение в занятие игровой деятельности как средства формирования и расширения знаний об инженерных профессиях</li></ul>
3. Локализация проекта	г. Ачинск: Лицей №1 г. Красноярск: МАОУ «СШ №72» МАОУ «СШ №79» МАОУ «СШ №156»
4. Дата начала реализации проекта	01.09.2021
5. Дата окончания реализации проекта	30.05.2023
6. Обоснование актуальности и значимости проекта для организации, территории	<p>При обучении на предлагаемой образовательной программе, решить проблема с контингентом высшего образования, которые имеют дефициты знаний о профессиях (флотатор, маркшейдер, инспектор по охране труда и т.п.), из-за этого у них складываются стереотипы, которые мешают им выбирать инженерные направления подготовки. Проблема: «Сегодня в 29 регионах имеются технические вузы с проходным баллом ЕГЭ, не соответствующим оценке «отлично», – они непривлекательны для способной молодежи». (Алексей Кудрин, руководитель Высшей школы экономики).</p> <p>После обучения главным результатом должен стать:</p>

	Рост мотивации школьников и будущих абитуриентов к изучению точных наук: выбор тех. направления подготовки, работа над проектом или тех. задачей в современной лаборатории (работа над дипломом, научная работа), знакомство с крупным работодателем, возможность получать хорошую стипендию.
7. Цель	Разработать и реализовать образовательную программу гибридной модели обучения для школьников, поступающих на инженерные направления подготовки, ориентированную на самоопределение обучающихся в будущей технической профессии и практику актуальных подходов подготовки будущих инженеров в условиях экономики нового технологического уклада
8. Задачи	1. Разработать образовательную программу для гибридного учебного процесса для дальнейшего самоопределения школьников на инженерные направления подготовки
	2. Раскрыть сущность и выявить особенности стереотипного мышления у учащихся
	3. Создать базу стереотипов об инженерных профессиях
	4. Выявить педагогические условия, способствующие профессиональному самоопределению школьников на этапе предпрофильного обучения
	5. Разработать методические рекомендации по организации учебного процесса для скорейшего самоопределения школьников
9. Целевая аудитория проекта (кто является благополучателем при внесении изменений в управляемую подсистему)	Учащиеся 10–11 классов, абитуриенты технических направлений
10. Партнёры проекта	Потенциально: Акционерное общество «Полюс Красноярск» – организует профильные классы, выделяет финансирование; «Вектор в будущее» – участие школьников в научно–практической конференции СФУ для получения дополнительных баллов; Возможно привлечение других промышленных компаний, таких как объединенные компании «Русал», «Норникель», публичная компания «Полиметалл» для совместной профориентационной деятельности школьника на востребованные инженерные профессии

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

### **Образовательная программа**



### **Проориентационная общеразвивающая программа**

**для 10–11 классов школ Красноярского края**

Красноярск 2023

## **Введение**

В современном мире горно–металлургическая отрасль играет важную роль в экономике многих стран. Она обеспечивает сырьем многие отрасли промышленности, такие как автомобильная, энергетическая, строительная и другие. Кроме того, горно–металлургическая отрасль является одной из крупнейших работодателей в мире.

К сожалению, существует множество стереотипов, связанных с горно–металлургической деятельностью. Некоторые из них включают в себя:

1. Инженеры – это скучные и неромантичные люди, которые не умеют общаться с людьми.
2. Инженерное образование – это только про математику и физику.
3. Инженеры не имеют творческих способностей и имеют лишь математический склад ума.
4. Инженеры работают только с техникой и не знают ничего о гуманитарных науках.
5. Инженеры зарабатывают мало денег, и не имеют никакого социального влияния.
6. Инженерное образование – это только для мужчин, а женщины не могут быть успешными инженерами.
7. Инженеры – это люди, которые работают в грязных и опасных условиях.
8. Инженеры – это люди, которые всегда заняты своей работой и не имеют личной жизни.
9. Инженеры – это люди, которые всегда следуют инструкциям и не могут принимать решения самостоятельно.
10. Инженеры – это люди, которые не имеют чувства юмора и не умеют шутить.

Для решения данной проблемы необходимы индивидуальные проекты, связанные с развитием профессиональных навыков и компетенций в горно–металлургической деятельности школьника.

*Целью программы является* построение образовательного процесса школьников 10 классов, поступающих на инженерные направления подготовки для последующего профессионального самоопределения себя в будущей технической профессии посредством нового представления об горно–металлургической деятельности с фиксированной оценкой представляемого знания в условиях экономики нового технологического уклада.

## **Результаты обучения:**

Слушатели, освоившие программу модуля «Новый образ инженера в условиях экономики современного уклада, будут:

К–1 Способен осуществлять критический анализ о профессиях горно–металлургической деятельности;

## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ Б

К–2 Приобретает новые представления о горно–металлургической деятельности в условиях экономики нового технологического уклада.

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

#### 10–11–го специализированного класса инженерно–технологической направленности

на 2023–2024 уч. год

Цель: Обеспечение понимания школьниками, что стереотипы и предрассудки могут быть связаны с культурными и социальными контекстами, а также с глобальными проблемами и необходимо использовать различные методы и техники для борьбы со своими собственными стереотипами и предрассудками

Режим занятий: очный–дистанционный.

Наименование дисциплин	Всего часов	В том числе		Форма контроля
		очные	ЭО	
Общий объем работы с _____ по _____				
Инженерия (1 подгруппа до 15 человек)	12	2	10	зачет



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ/ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине (модулю): Новый образ в горно–металлургической области

Программа: Образовательная программа для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки

#### 1. Цели и задачи

*1.1. Цель изучения дисциплины «Новый образ в горно–металлургической области» заключается в том, чтобы помочь школьникам осознать, как стереотипы и предубеждения влияют на восприятие горно–металлургических профессий и на выбор карьеры в этой области. Школьники учатся анализировать и критически оценивать информацию о профессиях в горно–металлургической отрасли, чтобы развить свою способность видеть их в новом образе современного инженера. Они также учатся строить конструктивные диалоги с людьми, работающими в этой области, и взаимодействовать с ними, чтобы лучше понимать профессиональную деятельность и возможности карьерного роста.*

В результате, школьники могут стать более информированными и осознанными в своих выборах карьеры, а также более толерантными к людям, работающим в горно–металлургической отрасли.

#### *1.2 Задачи*

Основными задачами изучения дисциплины «Новый образ в горно–металлургической области» являются:

- анализировать и критически оценивать информацию о горно–металлургических профессиях и отрасли в целом, чтобы понимать их реальные возможности и перспективы;

- изучать причины и последствия стереотипов и предубеждений, связанных с горно–металлургическими профессиями, и развивать способность видеть их без предвзятости и дискриминации;

- осознавать важность толерантности и уважения к людям, работающим в горно–металлургической отрасли, и строить конструктивные диалоги с ними;

- развивать навыки анализа и оценки профессиональных возможностей в горно–металлургической отрасли, чтобы школьники могли принимать осознанные решения о своей карьере;

- повышать уровень информированности школьников о горно–металлургической отрасли и ее значимости для экономики и развития страны.

*1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения*

образовательной программы высшего образования и оценочными средствами.

Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора (результата) достижения компетенции	Оценочные средства по каждому индикатору достижения компетенции
К–1 Способен осуществлять критический анализ о профессиях горно–металлургической деятельности	<p>К–1.1 Анализирует информацию, оценивает ее достоверность и критически мыслит в отношении стереотипов и предрассудков;</p> <p>К–1.2 Использует различные методы и техники для борьбы со своими собственными стереотипами и предрассудками</p>	<p>Рефлексивное эссе про собственные стереотипы в инженерных профессиях;</p> <p>Игра в промышленный комбинат, связанная со стереотипами;</p> <p>Минипроект–исследование на тему "Стереотипы в горно–металлургической деятельности", анализируя социальные сети и СМИ, чтобы выявить наиболее распространенные стереотипы и способы их преодоления.</p>
К–2. Приобретает новые представления о горно–металлургической деятельности	К–2.1 Понимает, что стереотипы и предрассудки могут быть связаны с культурными и социальными контекстами, а также с глобальными проблемами;	Игра в промышленный комбинат, связанная со стереотипами; Решение кейса про стереотипы в крупной компании
	К–2.2 Фиксирует новый инженерный образ в условиях экономики нового технологического уклада	Презентация выбранной профессии, эссе на тему “Я выбрал инженерную профессию, потому что...”

#### 1.4 Место модуля в структуре образовательной программы дополнительного образования

Изучение основных разделов дисциплины «Новый образ в горно–металлургической области», является ознакомление школьников с новыми технологиями и подходами, которые используются в горно–металлургической отрасли. Эта дисциплина также направлена на развитие у школьников и навыков анализа, критического мышления и принятия

решений в контексте новых тенденций и развития в этой области. Кроме того, целью дисциплины является подготовка будущих абитуриентов, которые смогут внести свой вклад в улучшение горно–металлургической отрасли и повысить ее конкурентоспособность на мировом рынке.

Дисциплина охватывает современные технологии и подходы, которые используются в горно–металлургической отрасли, что делает ее очень актуальной и полезной для школьников. Дисциплина имеет практическую значимость, так как она помогает школьникам узнавать новый образ инженера в условиях нового технологического уклада страны.

Дисциплина, являющаяся предшествующей для дисциплины: «Профессиональное самоопределение»

### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации модуля – Русский.

Модуль реализуется с применением ЭО и ДОТ

Методические рекомендации для дисциплины «Новый образ в горно–металлургической области» представлен в гул–папке: [https://drive.google.com/drive/folders/1yvWM6U2fWR7c59LvYtpHM3EQqYc\\_mX-J?hl=ru](https://drive.google.com/drive/folders/1yvWM6U2fWR7c59LvYtpHM3EQqYc_mX-J?hl=ru)

## 2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	6	
Контактная работа с преподавателем:	3	3
Теоретические занятия	1	1
Практические занятия	2	2
в том числе в ЭО	3	–
в том числе: практика	3	–
Самостоятельная работа обучающихся:	3	3
Изучение теоретического материала. Для подготовки к практическим занятиям и выполнения заданий.	3	3
Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)	зачет	зачет

## 3 Содержание модуля

Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ В

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Практические занятия (акад. час)	Практические занятия (акад. час) с ЭО	Самостоятельная работа, (акад. час)	Компетенции
	Всего	1	–	2	3	
1	Инновационные технологии на промышленных предприятиях	1		–		К–1
2	Новое поколение инженеров	–		1	2	К–2
3	Сформированное эмоциональное состояние и мотивация	–		1	1	К–2

4 Перечень учебно–методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по модулю

Учебно–методическое обеспечение представлено в виде электронной папки на гугл–документе: [https://drive.google.com/drive/folders/1yvWM6U2fWR7c59LvYtpHM3EQqYc\\_mX-J?hl=ru](https://drive.google.com/drive/folders/1yvWM6U2fWR7c59LvYtpHM3EQqYc_mX-J?hl=ru)

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5.1. Перечень видов оценочных средств

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- тестов;
- участие в мотивационной игре;
- выполнения презентаций;
- написания эссе;
- итоговой защиты презентации про свою будущую профессию.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Фонд оценочных средств

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине (модулю): **Новый образ в горно–металлургической области**

Программа: **Образовательная программа для самоопределения школьников на инженерные направления подготовки**

Красноярск 2023

## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ Г

### 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей и критериев оценивания компетенций

Класс	Семестр	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценочные средства по каждому индикатору достижения компетенции
10,11	1	<b>К–1.</b> Способен осуществлять критический анализ о профессиях горно–металлургической деятельности	К–1.1 Анализирует информацию, оценивает ее достоверность и критически мыслит в отношении стереотипов и предрассудков;  К–1.2 Использует различные методы и техники для борьбы со своими собственными стереотипами и предрассудками	Задание 1,2
10,11	1	<b>К–2.</b> Приобретает новые представления о горно–металлургической деятельности	К–2.1 Понимает, что стереотипы и предрассудки могут быть связаны с культурными и социальными контекстами, а также с глобальными проблемами;  К–2.2 Фиксирует новый инженерный образ в условиях экономики нового технологического уклада	Задание 3,4

### 2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки владений, умений, знаний, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру оценивания.

Наименование ФОС	Содержание ФОС	Раздел	Методические рекомендации по проведению	Оценивание	Оценивание, баллы (max)
Задание 1	Игра в промышленный комбинат, связанная со	Создание промышленного комбината	Интерактивные методы работы с группой, такие как игры, дискуссии, ролевые игры, которые помогут студентам выработать навыки анализа и критического мышления, а также	ППС	зачтено

	стереотипа ми;		<p>научат их эффективно коммуницировать и работать в коллективе</p> <p>Ссылка на игру:  <a href="https://docs.google.com/document/d/1no9fvrqinvZE7NWJMiBYFQc3tsQNz21u/edit?usp=sharing&amp;oid=100261166054637576034&amp;rtopof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/document/d/1no9fvrqinvZE7NWJMiBYFQc3tsQNz21u/edit?usp=sharing&amp;oid=100261166054637576034&amp;rtopof=true&amp;sd=true</a></p>		
Задание 2	Решение кейса про стереотипы в крупной компании	Сформированное эмоциональное состояние и мотивация	<p>Учебные пособия и статьи про горно–металлургическую промышленность, которые помогут школьникам понять, как формировались стереотипы о профессиях в этой отрасли.</p> <p>Ссылка на кейс:  <a href="https://docs.google.com/document/d/1Ow2VK241jGZczTT6YqJ9fQ-gLuAI00qvkzj-LKnGnjK/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/document/d/1Ow2VK241jGZczTT6YqJ9fQ-gLuAI00qvkzj-LKnGnjK/edit?usp=sharing</a></p>	ППС	зачтено
Задание 3	Тестирование про рынок труда	Новое поколение инженеров	<p>Тексты и видео с примерами людей, которые работают в горно–металлургической отрасли и разрушают стереотипы о том, что это тяжелая и опасная работа, не подходящая для женщин или людей с высшим образованием</p> <p>Ссылка на тест:  <a href="https://docs.google.com/forms/d/1quzCfbcianozRZ5Ih6bLQ9JyMsWwbSQHlePFF9XHCyM/edit">https://docs.google.com/forms/d/1quzCfbcianozRZ5Ih6bLQ9JyMsWwbSQHlePFF9XHCyM/edit</a></p>	ППС	зачтено
Задание 4	Презентация выбранной профессии, эссе на тему “Я выбрал инженерную профессию, потому что...”	Моя будущая профессия	<p>Методические рекомендации, которые позволят школьникам самостоятельно выбрать горно–металлургическую профессию для исследования и презентацию по разрушению стереотипов в горно–металлургической отрасли (например, в сфере равноправия мужчин и женщин на производстве, в использовании новых технологий, высокой оплаты труда и т.д.):  <a href="https://docs.google.com/document/d/1vChRQiTR0P-omaAQbzeFn-5QmaQm7ACksT7injXrDXM/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/document/d/1vChRQiTR0P-omaAQbzeFn-5QmaQm7ACksT7injXrDXM/edit?usp=sharing</a></p>	ППС	зачтено

Итоговая аттестация по дисциплине состоит из двух частей. Это оценивание выполненных работ на практических занятиях. Оценивание работ в

семестре учитывает полноту и качество выполнения заданий по текущему контролю. Итоговая аттестация проходит в форме зачета через публично защиту презентации на тему «Моя будущая профессия». Подведение зачета производится преподавателями, работающими по дисциплине.

Критерии оценки по дисциплине: – «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью согласно заданиям, представленным в google word. Практические задания выполнены полностью без замечаний.

Разработчик

Ковель М.Р.

\_\_\_\_\_

подпись



Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Проектный офис новых образовательных практик

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной  
программы

Гак Н.В. Гафурова  
«09» июня 2023г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Разработка образовательной программы для самоопределения  
школьников на инженерные направления подготовки

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование  
Магистерская программа 44.04.01.07 Управление в образовании

Руководитель	<u>Шубкина</u> подпись, дата	канд. пед. наук, доцент кафедры ИБ СДИО	О.Ю. Шубкина
Выпускник	<u>Ковель</u> 08.06.23 подпись, дата		М.Р. Ковель
Рецензент	<u>Безотечество</u> 08.06.23 подпись, дата	канд. пед. наук, доцент кафедры ФЕО ИЦМ	Л.М. Безотечество
Рецензент	<u>Баранов</u> 08.06.23 подпись, дата	канд. тех. наук, и.о. директора Института цветных металлов СФУ	В.Н. Баранов
Нормконтролер	<u>Кублицкая</u> 08.06.23 подпись, дата		Ю.Г. Кублицкая

Красноярск 2023