

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ «ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»**

«СОГЛАСОВАНО»

На заседании Ученого совета от

«23» сентября 2024 г.

Протокол № 1



«УТВЕРЖДАЮ»

Директора ДПО МО «ИРО»

Стрельская Н.И.

«23» сентября 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ)**

***«Организация деятельности профильных инженерных классов
общеобразовательных организаций»***

Мурманск

2024 год

Автор-составители:

Каирова М.А., доцент факультета ОО, канд.пед.наук

Характеристика программы

Программа разработана в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Минобрнауки России № 126 от 22.02.2018г.

Категория слушателей: учителя физики, математики, информатики.

Цель программы: совершенствование профессиональных компетенций учителей физики, математики, информатики в организации деятельности профильных инженерных классов в общеобразовательной организации.

Совершенствуемые (формируемые) профессиональные компетенции:

Трудовая функция	Трудовое действие	Умения	Знания
Общепедагогическая функция. Обучение (А/01.6)	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования; организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися	Осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования. Проектировать образовательную деятельность учащихся инженерных классов на основе ресурсов и возможностей общеобразовательной организации	Психолого-педагогические основы формирования инженерной культуры и проектно-технологического мышления, проектировать урок в инженерном классе на основе практикоориентированного подхода и межпредметного взаимодействия педагогов, применять цифровые лаборатории на уроках и во внеурочной деятельности учащихся инженерных классов, организовывать учебную проектную и исследовательскую деятельность учащихся инженерных классов
Общепедагогическая функция. Обучение	Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями. Планирование и	Планировать и проводить занятия по физике в урочное и внеурочное время с использованием ИКТ.	Требования к организации и проведению учебных занятий по физике в урочное и внеурочное время с использованием

	проведение учебных занятий		ИКТ
--	----------------------------	--	-----

Форма реализации программы: очная с использованием дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ).

Форма входного контроля: диагностика.

Форма промежуточной аттестации: контрольная работа.

Форма итоговой аттестации: зачетная работа.

Календарный учебный график:

Объем программы в аудиторных часах – 36 ч.

Режим занятий: I этап (очный) – 3 учебных дня по 6 часов в день;

II этап (с использованием ДОТ) – 4 учебных дня по 4 аудиторных часа в день, 1 учебный день по 2 аудиторных часа в день.

Общая продолжительность программы – 1 неделя 3 дня (8 учебных дней в соответствии с расписанием учебных занятий).

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во часов	В том числе		с/р	Форма контроля
			лекц ий	практи- ческих		
1.	Психолого-педагогические основы организации деятельности учащихся профильных инженерных классов	6	4	2		
2.	Проектирование образовательной деятельности учащихся инженерных классах	12	2	10		
3.	Организация учебной исследовательской и проектной деятельности учащихся инженерных классов как основа формирования проектно-технологического мышления	18	2	16		
	Всего	36	8	28		Зачет

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	Лекции		Практическое		форма контроля	Грудоемкость
			всего	ДОТ	всего	ДОТ		
							Диагностика	1
1.	Психолого-педагогические основы организации деятельности учащихся профильных инженерных классов	6	4		2			
1.1	Психолого-педагогические основы формирования инженерной культуры и проектно-технологического мышления учащихся инженерных классов	4	4					

1.2	Анализ ФРП углубленного и базового уровней по предмету с позиции направленности на формирование инженерного мышления и проектно-технологической культуры	2			2			
2.	Проектирование образовательной деятельности учащихся инженерных классов	12	2		10	6		
2.1	Пространственно-предметная и образовательная среда организации инженерных классов в общеобразовательной организации	2	2					
2.2	Мастер-класс по проектированию урока в инженерном классе на основе практикоориентированного подхода и межпредметного взаимодействия педагогов	2			2			
2.3	Методика применения цифровых лабораторий на уроке в условиях организации деятельности учащихся инженерных классов	2			2			
2.4	Методика формирования и развития теоретического и технологического мышления учащихся инженерных классов	6			6	6		
3.	Организация учебной исследовательской и проектной деятельности учащихся инженерных классов как основа формирования проектно-технологического мышления	18	2		16	12	Контрольная работа	1
3.1	Проектная и учебная исследовательская деятельность учащихся инженерных классов	2	2					
3.2	Методика применения цифровых лабораторий в учебной исследовательской и проектной деятельности учащихся инженерных классов.	4			4			
3.3	Мастер-класс «Сетевое взаимодействие общеобразовательной организации с предприятиями и учреждениями образования как одно из условий эффективной деятельности инженерных классов»	6			6	6		
3.4	Практикум по виртуальному программированию с использованием возможностей программы Sketchup	6			6	6		
	Итоговая аттестация						Зачет	20
	Итого	36	8		28	18		22

Содержание

1. Психолого-педагогические основы организации деятельности учащихся профильных инженерных классов.

1.1 Лекция (4 час.) Психолого-педагогические основы формирования инженерной культуры и проектно-технологического мышления учащихся инженерных классов.

Направления государственной политики в области поддержки инженерного образования и технологического развития. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» в контексте реализации инженерного образования в образовательной организации.

Инструменты реализации государственной политики в области поддержки инженерного образования и технологического развития учащихся.

Инструменты реализации государственной политики в сфере общего образования. Задачи и планируемые результаты реализации федеральных проектов.

Реализация в Мурманской области государственной политики РФ в сфере образования. Доступность и качество инженерного образования как основные принципы реализации государственной политики в сфере образования в Мурманской области. Инновации в развитии образования Мурманской области. Организация образовательных центров естественнонаучной и технической направленности «Точка роста», «Школьный кванториум», «Уникум».

Модели реализации инженерного образования в общеобразовательной организации. Этапы реализации различных моделей инженерного образования в общеобразовательной организации.

Критерии оценки качества и уровня сформированности инженерного мышления и деятельности учащихся. Психолого-педагогические основы и закономерности формирования инженерного мышления учащихся. Формирование у учащихся умений следовать технологии и оценивать условия ее применимости. Навыки прогнозирования учащихся и самостоятельного планирования эксперимента по проверке прогнозов. Проектно-технологическая культура учащихся. Проектная инженерная деятельность. Исследовательская инженерная деятельность в IT – области. Психолого-педагогические аспекты формирования и развития творческих способностей учащихся.

1.2 Практическое занятие (2 час.) Анализ ФРП углубленного и базового уровней по предмету с позиции направленности на формирование инженерного мышления и проектно-технологической культуры.

Слушатели объединяются в группы на основе реализации принципа межпредметности: в группе должны быть представлены учителя разных учебных предметов – физики, математики, информатики. На первом этапе, используя федеральную рабочую программу учебного предмета, каждый специалист группы презентует основные умения и способы деятельности, формируемые у учащихся в

ходе освоения содержания учебного предмета и оказывающие наиболее значимое влияние на формирование инженерного мышления и проектно-технологическую культуру учащихся. На втором этапе в группе формулируются шаги по реализации межпредметного взаимодействия специалистов общеобразовательной организации при проектировании рабочих программ учебных предметов. На третьем этапе один из участников каждой группы, делегированный ею, в течение не более чем 5 минут презентует основные результаты работы группы. Остальные группы после завершения представления высказывают в качестве рецензии один тезис в поддержку позиции выступающего и один тезис в опровержение выступления.

2. Проектирование образовательной деятельности учащихся инженерных классах.

2.1 Лекция (2 час.). Пространственно-предметная и образовательная среда организации инженерных классов в общеобразовательной организации.

Структурные составляющие предметно-пространственной среды для реализации инженерного образования. Оборудование как составляющая пространственно-образовательной среды общеобразовательной организации. Современное техническое оснащение общеобразовательных организаций.

Современные цифровые лаборатории по физике, химии, биологии и экологии. Приемы и способы организации деятельности учащихся на уроках с использованием цифрового оборудования, цифровых лабораторий в процессе формирования проектно-технологического мышления учащихся. Способы представления технической и технологической информации. Конструкции. Технологические характеристики конструкций. Порядок действий по проектированию конструкций. Простые механизмы как часть технологических систем. Кинематические схемы. Составление карт простых механизмов.

Развитие способности к логическому рассуждению и коммуникации, постижению основ моделей реального объекта или процесса, готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств. Инженерное творчество.

2.2. Практическое занятие (2 час.) Мастер-класс по проектированию урока в инженерном классе на основе практикоориентированного подхода и межпредметного взаимодействия педагогов.

На первом этапе практической работы слушатели выступают в роли учащихся. Преподаватель включает слушателей в ход урока, соответствующего рабочей программе по одному из учебных предметов (например, по физике по теме «Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей»). На втором этапе практической работы слушатели индивидуально заполняют чек-лист фрагмента урока, в котором отмечают формируемые умения и способы деятельности, формы реализации межпредметных связей, приемы реализации практикоориентированного подхода.

На третьем рефлексивном этапе в ходе групповой дискуссии обсуждаются и формулируются основные походы к проектированию урока в инженерном классе на основе практикоориентированного подхода и межпредметного взаимодействия педагогов.

2.3 Практическое занятие (2 час.) Методика применения цифровых лабораторий на уроке в условиях организации деятельности учащихся инженерных классов.

Практическая работа после вводного представления цифровой лаборатории (используются комплекты наиболее распространенной в общеобразовательных организациях лабораторий) реализуется в два этапа. На первом этапе слушатели различных учебных предметов объединяются в группы, но не повторяющие по составу предыдущую групповую работу для обеспечения групповой динамики и расширения коммуникативного опыта. В ходе первого этапа в режиме «вертушки» группы по предложенному плану знакомятся с описанием возможности наборов «Физика», «Физиология», «Экология» и т.д., определяют направления их возможного использования в условиях межпредметного взаимодействия. После ознакомления со всеми комплектами на втором этапе слушатели объединяются в предметные группы и формулируют основные приемы, позволяющие развивать техническое мышление, навыки прогнозирования и т.д. с использованием цифровой лаборатории на различных этапах урока. Итогом выполнения практической работы является формулировка общих приемов применения цифровых лабораторий на различных этапах урока и в различных видах деятельности. Данные приемы формулируются в ходе рефлексивной беседы.

2.4 Практическое занятие (6 час.) Методика формирования и развития теоретического и технологического мышления учащихся инженерных классов.

На первом этапе слушателям предлагается видеотрейлер урока (например, из числа уроков призеров и победителей конкурса «Учитель года России») по предмету инженерной направленности. На втором этапе слушатели в групповой работе обсуждают наиболее эффективные способы формирования и развития теоретического и технологического мышления учащихся. На третьем этапе предлагается индивидуальная работа, в которой представлены задания по учебным предметам инженерной направленности (не обязательно совпадающими с профилем деятельности педагога), предполагающие применение различных приемов формирования теоретического и технологического мышления учащихся. На заключительном этапе выполнения практической работы в групповом обсуждении формируется общая схема специальных приемов и способов деятельности, а также их место и роль в уроке для учащихся инженерных классов.

3. Организация учебной исследовательской и проектной деятельности учащихся инженерных классов как основа формирования проектно-технологического мышления.

3.1. Лекция (2 час.) Проектная и учебная исследовательская деятельность учащихся инженерных классов.

Учебная исследовательская и проектная деятельности учащихся инженерных классов в условиях внеурочной деятельности. Место проектирования в современном образовании. Основные этапы проектирования. Учитель как тьютор и наставник в процессе разработки и реализации проекта. Инструменты в управлении проектами. Современная инженерия. Место проектирования в современном образовании. Возможности формирования инженерного мышления учащихся во внеурочной деятельности учащихся.

Специфика инженерных проектов. Инженерные проекты полного жизненного цикла. Групповая работа в проектной команде.

Особенности исследовательской деятельности учащихся инженерных классов. Виды исследовательских работ учащихся по физике. Требования к исследовательским работам. Межпредметные исследовательские работы учащихся. Инженерное творчество. Практикоориентированная деятельность учащихся по выявлению и формулировке проблемы, требующей технологического решения. Изготовление информационного продукта по заданному алгоритму и на основе технологической документации с применением рабочих инструментов. Компьютерное моделирование и проведение виртуального эксперимента.

Презентация исследовательских и проектных работ учащихся. Особенности рецензирования работ и публикация результатов проектной и исследовательской работы учащихся по физике.

3.2. Практическое занятие (4 час.) Методика применения цифровых лабораторий в учебной исследовательской и проектной деятельности учащихся инженерных классов.

На первом этапе слушателям различных учебных предметов, объединившимся в пары, предлагается формулировка учебной инженерной проблемы. Для её решения в парах педагоги формулируют цель, задачи учебного инженерного исследования, осуществляют отбор цифровых датчиков, представленных в наборах цифровых лабораторий («Физика», «Физиология», «Экология» и т.д.), проводят исследование, делают выводы на основе полученных результатов. На втором этапе группы презентуют результаты исследования. Остальные слушатели выступают в роли рецензентов, формулируют вопросы, уточнения. На заключительном этапе в рефлексивной беседе со слушателями формулируются основные приемы применения цифровых датчиков при реализации проектов и исследований инженерной направленности.

3.3. Мастер-класс (6 час.) Сетевое взаимодействие общеобразовательной организации с предприятиями и учреждениями образования как одно из условий эффективной деятельности инженерных классов.

На первом этапе в режиме семинара представляется опыт специалистов региона, являющихся участниками федеральных и региональных проектов инженерной направленности («Инженерная школа», «Атомкласс», «Роснефть класс», «Судостроительный класс», «Авиационный класс» и т.д.). На втором этапе в режиме дискуссии выявляются основные характеристики реально действующих моделей инженерных классов. На третьем этапе с участием представителей организаций СПО и ВО региона организуется дискуссия о направления совместной деятельности в реализации инженерного образования в общеобразовательной организации на уровне СОО.

3.4. Практическое занятие (6 час.) Практикум по виртуальному программированию с использованием возможностей программы Sketchup.

Паспорт комплекта оценочных средств

- 1.1. Входной контроль проводится в форме диагностической работы, содержащей задания, предполагающие развернутый ответ. Диагностическая работа считается выполненной при 12 и более набранных баллах.
- 1.2. Контрольная работа проводится в форме практической работы. Оценка выполнения – «зачет/незачет». Контрольная работа считается выполненной и выставляется «зачет» при 43% и более процентов выполнения работы.
- 1.3. Формой итоговой аттестации является зачет. Оценка выполнения – отметка.

Оценочные материалы

1. Обобщенное типовое задание входной диагностики

Входной контроль

Форма – диагностическая работа.

Требования к выполнению:

Слушателям предлагается 7 заданий с открытым вариантом ответа.

Критерии оценивания:

Каждый ответ оценивается по следующим критериям: 2 балла – дан полный верный ответ на вопрос; 1 балл – приведен частично верный ответ на вопрос или в ответе содержатся ошибки; 0 баллов – приведен ответ, не относящийся к вопросу, или ответ отсутствует.

Примеры заданий:

1. Сформулируйте понятия «Инженерное образование», «Инженерное мышление».
2. Поясните, каким потенциалом, с вашей точки зрения, обладает учебная исследовательская и проектная деятельность учащихся.
3. Приведите примеры учебная межпредметных проектов, тематика которых актуальна для нашей области.
4. Кратко поясните разницу между понятиями «профильный (технологический) класс» и «профильный инженерный класс»:
5. Исправьте ошибки в предложениях, характеризующих процесс реализации инженерного образования:
 - Инженерный класс может быть организован только на уровне среднего общего образования.
 - Учебный план профильного инженерного класса определен Федеральной образовательной программой.
 - При организации инженерного класса все занятия внеурочной деятельности должны реализовываться на базе Центра «Точка роста».
 - Закончите предложения:
Данные, получаемые с использованием мультидатчиков цифровых лабораторий, представлены в виде ...
Допустимы исследования с использованием датчиков не только в условиях помещения, где размещаются цифровые лаборатории, но и ...
Применение датчиков цифровой лаборатории наиболее эффективно в условиях реализации следующих видов деятельности учащихся: ...
6. Выберите (подчеркните) инструменты реализации инженерного образования: *изучение учебных предметов на углубленном уровне в основной школе, реализация программ дополнительного образования детей инженерной направленности, курс внеурочной деятельности по подготовке*

к ЕГЭ, мониторинг уровня сформированности функциональной грамотности.

1. Перечислите не менее двух предприятий, взаимодействие с которыми возможно в процессе реализации в вашей общеобразовательной организации инженерных классов.
2. Предложите учебное микроисследование / практическую работу для учащихся на вашем уроке/занятии с использованием цифровой лаборатории.

Итоговая аттестация

Форма: Зачет в форме группового проекта

Описание, требования к выполнению:

Групповой проект выполняется слушателями в группе по 2 – 3 человека – специалистов различных учебных предметов. Команда выполняет выбор темы группового командного проекта, направленного на проектирование системы инженерного образования в общеобразовательной организации, определение целей, задач проекта по реализации инженерного образования в общеобразовательной организации, основных этапов, планируемых результатов, его реализации и рисков. Работа выполняется в виде текстового файла в формате Word. К текстовому файлу могут быть представлены приложения, количество и форма которых не ограничены. Структура текста проектной работы должна включать в себя следующие разделы:

- Введение (краткое обоснование группового командного проекта, основные особенности модели на реализацию которой направлен проект).
- Основное содержание (цель, ожидаемые результаты проекта – целевая составляющая; описание деятельности педагогической команды – организационная составляющая; типология учебных заданий – содержательная составляющая; методы, приемы обучения, формы организации – процессуально-деятельностная составляющая проекта).
- Основное практическое содержание (система практических работ, разработка тематического планирования и т.д.).

Групповой командный проект должен быть представлен в день окончания курсовой подготовки в электронной форме. Индивидуальная оценка работы слушателя включает в себя оценку группового проекта как целостного документа, а также оценку индивидуального вклада участника в его разработку в ходе защиты проектной работы слушателями в формате презентации проекта.

Критерии оценивания:

Проект каждой команды оценивается по следующим критериям:

- общее оформление (до 5 баллов: 1 балл - проект оформлен, но не соответствует требованиям, 2 балла – частичное соответствие оформления проекта заявленным требованиям, 3 балла - оформление проекта соответствует заявленным требованиям, но присутствуют дополнительные характеристики, перегружающие проект, 4 балла - соответствие оформление проекта заявленным требованиям при наличии не влияющих на содержание проекта элементов (орфографические и грамматически ошибки, опiski и т.д.), 5 баллов - полное соответствие оформления проекта заявленным требованиям);
- наличие всех необходимых элементов содержания (1 балл – указана цель, но отсутствуют ожидаемые результаты реализации проекта; 2 балла - при наличии

цели и ожидаемых результатов деятельность не описана, представлены невязанные примеры методов, приемов организации образовательной деятельности, 3 балла - при наличии цели, ожидаемых результатов проекта и направлений деятельности фрагментарно представлена типология учебных заданий, методов, приемов обучения, 4 балла - при наличии всех необходимых элементов содержания практическое содержание частично поддерживает предлагаемые методы, формы обучения; 5 баллов - наличие всех элементов содержания и практического приложения);

- соответствие содержания проектной работы заявленной теме (1 балл - частичное соответствие, 2 балла - заявленная тема шире предложенного содержания, 3 балла - заявленная тема уже предложенного содержания, 4 балла - заявленная тема соответствует содержанию проектной работы, но включает в содержание описание составляющих, не зависящих полностью от членов команды, 5 баллов - полное соответствие содержания проектной работы заявленной теме);
- актуальность темы проекта (1 баллов - тема не актуальна по отношению к заявленной проблеме в общеобразовательной организации, но относится к педагогической тематике, 2 балла - тема частично соответствует заявленной проблеме, но в педагогическом отношении актуальна, 3 балла - заявленная тема актуальна, но в своей формулировке содержит противоречия (некорректность), 4 балла - тема актуальна, но в формулировке допущены речевые (логические) ошибки, 5 баллов - тема проекта актуальна, соответствует заявленной проблеме);
- целостность содержания проекта (1 балла-элементы проекта не взаимосвязаны, но относятся к деятельности конкретной общеобразовательной организации, 2 балла - каждая составляющая проекта целостна, но отдельные части не полностью взаимосвязаны, 3 балла - проект характеризует целостность, но допущены педагогические некорректные понятия, пояснения и т.д., 4 балла – содержание проекта отличает целостность при наличии незначительных описок, логических несоответствий, в целом не влияющих на общую направленность проекта; 5 баллов - содержание проекта целостно, отсутствуют педагогические ошибки);
- педагогическая компетентность при использовании профессиональной терминологии (1 балл - в проекте не использованы профессиональные термины, в том числе, рассмотренные в ходе курсовой подготовки, 2 балла - в проекте использованы термины, в том числе, рассмотренные в ходе курсовой подготовки, но их применение не полностью корректно, 3 балла - члены команды демонстрируют педагогическую компетентность, но допускают отдельные ошибки в применении профессиональных терминов и понятий, 4 балла - члены команды демонстрируют педагогическую компетентность при

использовании профессиональной терминологии, но допускают отдельные речевые ошибки, 5 баллов - члены команды демонстрируют высокий уровень педагогической компетентности при использовании профессиональной терминологии, в речи отсутствуют ошибки);

- глубина раскрытия проблемы (1 балл - проблема раскрыта фрагментарно, 2 балла - проблема раскрыта в отдельных направлениях, 3 балла – проблема раскрыта с учетом влияния внешних факторов, не в полной мере связанных деятельностью школьной команды, 4 балла - проблема раскрыта, но требуется дополнительная доработка отдельных направлений, 5 баллов глубокая проработка и раскрытие проблемы);
- практическая значимость проекта для общеобразовательной организации (1 балл - проект не значим для общеобразовательной организации, но является педагогическим, 2 балла - проект значим для общеобразовательной организации в отдельных методических приложениях, 3 балла – проект значим для общеобразовательной организации при наличии внешней поддержки школьной команды, 4 балла - проект значим для общеобразовательной организации, но включает в работу не всех членов команды, 5 баллов - проект имеет высокую практическую значимость для общеобразовательной организации, включает в деятельность всех участников школьной команды);
- качество защиты проекта группой (1 балл - защита проекта носит формальный характер, отсутствует взаимодействие членов команды при его представлении, 2 балла - защита проекта представлена методическим выступлением одного из участников, 3 балла – в представлении проекта участвовало несколько участников группы, командное взаимодействие недостаточно, 4 балла - в защите проекта участвовали все члены школьной команды, но выявить вклад каждого в работу невозможно, 5 баллов - в защите проекта приняли участие все участники группы, возможно определить вклад в разработку проекта каждого участника).

Организационно-педагогические условия реализации программы Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Государственная программа Российской Федерации "Развитие образования" Стратегические приоритеты в сфере реализации государственной программы Российской Федерации "Развитие образования" до 2030 года (в ред. Постановления Правительства РФ от 07.10.2021 № 1701)
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22 марта 2021 г. №115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 №993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования».
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 №1014 «Об утверждении федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования»
5. Федеральные рабочие программы по учебным предметам углубленного уровня Рабочие программы – Единое содержание общего образования (edsoo.ru)

Основная литература

1. Толстых И.Н. Сетевая модель организации профильного обучения // Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции «Профильное образование и специализированное обучение: эффективные практики в условиях трансформации образовательного пространства», Новосибирск, 2021, с. 8.
2. Черникова И.Ю. Система развития профильного образования в процессе взаимодействия с рынками труда и социальными партнерами в условиях цифровой экономики. Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук, Пермь, 2023, с. 76.
3. Черникова, И.Ю. Развитие профильного образования в современной России / Черникова И.Ю., Осипова О.П. // Наука и школа. 2022. № 2. С. 40–50.

Электронные обучающие материалы

1. Каирова М.А. Модели предпрофильной подготовки и профильного обучения. Методические рекомендации. / М.А. Каирова. – Мурманск, ГАУДПО МО «ИРО», 2022. – 32 с.
2. Каирова М.А. Развитие инженерного и технологического образования в условиях современной инфраструктуры системы образования Мурманской

области. Методические рекомендации. / М.А. Каирова. – Мурманск, ГАУДПО МО «ИРО», 2023. – 68 с.

Интернет-ресурсы

1. Методические рекомендации по созданию инженерных классов авиастроительного профиля в общеобразовательных организациях субъектов Российской Федерации: ФГБОУ ВО МАИ, ФГБОУ ДПО «ИРПО».
2. Методические рекомендации по созданию инженерных классов судостроительного профиля в общеобразовательных организациях субъектов Российской Федерации: ФГБОУ ВО СПбГМТУ, ФГБОУ ДПО «ИРПО».
3. Оценка состояния и развития вариативных моделей общеобразовательных организаций с учетом особенностей развития региона: методические рекомендации / Ломакина Т. Ю., Васильченко Н. В., Харисова Л. А.; под ред. Т. Ю. Ломакиной. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022, 40 с. <https://edsoo.ru/nauchnye-issledovaniya/>

Материально-технические условия реализации программы

1. Технические средства обучения.
2. Компьютерный класс с возможностью выхода в Интернет.
3. Мультимедийное оборудование.
4. Цифровые лаборатории «Релеон», «Архимед» по физике, химии, биологии, физиологии, экологии.