

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

УТВЕРЖДАЮ



И.о. проректора по образованию

Ю.И.Ришко

«*25* января» 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Проектирование новых видов транспорта

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: ознакомительный

Возраст обучающихся 14 - 18 лет

Срок реализации: 72 академических часов

Составитель (разработчик):

В.В. Зотов,

к.т.н, доцент, и.о. заведующего кафедрой горного
оборудования, транспорта и машиностроения

ГИ НИТУ МИСИС

г. Москва
2024 год

1. Пояснительная записка

1.1 Характеристика образовательной программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа дополнительного образования детей и взрослых, реализуемая Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (далее – НИТУ МИСИС, Университет МИСИС, Университет), «Проектирование новых видов транспорта» (далее - Программа), определяет содержание дополнительного образования и представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную Университетом МИСИС в соответствии с Уставом Университета МИСИС с целью формирования у школьников позитивного восприятия инженерных специальностей.

В рамках Программы обучающиеся познакомятся с актуальными проблемами в области проектирования новых видов транспорта, с развитием космических технологий, и как при этом параллельно развивались технологии производства в условиях нашей планеты, что существует связь технологий, например, между автоматизированной системой стыковки космических аппаратов и микроволновой печью и др. Участникам Программы предлагается обдумать весь спектр задач по проектированию новых видов транспорта и выбрать наиболее актуальную и предложить новое техническое решение или разработать новые технологии.

Направленность программы – техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и проектирования новых видов транспортных средств.

Уровень освоения – ознакомительный. Учебная программа предполагает в простых терминах и на понятном для обучающихся языке пояснить принцип действия, основы расчёта, технические характеристики и основные узлы транспортных средств, применяемых в различных сферах деятельности, в том числе и в промышленности.

Новизна программы заключается в синтезе современной педагогической методологии (внедрение в образовательный процесс передовых образовательных приемов, методов и технологий, в т.ч. кейс-метода, метода погружения, исследовательского и проблемного метода, концепции 4К и др.); цифрового образовательного пространства, практико-ориентированного подхода, проектного обучения и предпрофильной подготовки обучающихся (в соответствии со стратегическими задачами российского образования, нормативными документами, адресными запросами обучающихся, родителей, педагогических работников).

Актуальность программы

Высокий уровень развития технологий предполагает необходимость формирования компетенций технического и наукоемкого характера в процессе выбора направления деятельности школьника, предполагаемой траектории обучения.

Этап цивилизационного развития, существующий сегодня, требует подготовки активных, образованных и стремящихся к получению новых компетенций представителей молодого поколения. Более того, высокотехнологичная среда производственных циклов, образовательных процессов требует включенности различных дисциплин в реализацию конкретного проекта, требует высокого уровня подготовки каждой из востребованных дисциплин.

НИТУ МИСИС, внедряя передовые образовательные треки и научные разработки в области проектирования новых видов транспорта, является уникальной площадкой для

консолидации инженерных, научных, образовательных инструментов для решения конкретных стратегических задач.

Актуальность Программы заключается в развитии и поддержании интереса обучающихся к широкому кругу инженерно-технических дисциплин с целью формирования у них технического взгляда на машины и механизмы, применяемые человеком в различных областях производств. Программа позволит включить школьников в непосредственное решение конкретных технических проблем этой области, сформировать блок знаний и навыков и применить их на практике, развивая внутренний потенциал обучающихся.

Педагогическая целесообразность. Концептуальная идея программы состоит в формировании у обучающихся навыков междисциплинарного взаимодействия (физика, химия, математика, ИТ-технологии) через создание проекта с готовым результатом (продуктом). Обучающиеся в процессе наблюдения, исследования и конструирования, приобретут новые знания и навыки, которые помогут сформировать свой собственный вектор в выборе своей будущей профессии.

Деятельностный характер технологического образования, реализуемый в программе, направленность содержания на формирование умений и навыков, знакомство со способами учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у обучающихся способность ориентироваться в окружающем мире и подготовить их к продолжению профессионального образования в образовательных организациях любого типа. Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка при освоении данной программы происходит преимущественно за счёт прохождения через разнообразные интеллектуальные, творческие, требующие анализа сложного объекта, задачи и подбор инструментов для оптимального решения этих задач.

Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальность, системность, последовательность, преемственность, индивидуальность, конкретность (возраст детей, их интеллектуальные возможности) и направлена прежде всего на достижение метапредметных образовательных результатов и развитие личности ребенка.

В результате изучения участники смогут подготовить к защите проекты по таким, например, темам космических технологий: «Роботехнические комплексы на поверхности Луны»; «Космические «майнеры»: осваиваем астероиды для добычи полезных ресурсов; «Робот-бурильщик на Марсе»; «Умная система для очистки орбиты от космического мусора» и др.

1.2 Цель и задачи программы

Цель – формирование и развитие у обучающихся знаний и практических навыков в области машиностроения и транспорта, в проектировании современных видов транспорта с применением современных инженерных инструментов.

Задачи:

Обучающие:

- знакомство с современными инженерными инструментами;
- систематизирование знаний о различных видах транспорта, о классическом ленточном конвейере, принципе его действия, основных узлах;
- исследование особенностей функционирования механического оборудования в условиях космических объектов;
- актуализировать знания о применении различных инженерных инструментов при проектировании транспортных средств.

- обучение навыкам обоснования принимаемого технического решения и принятия управленческих решений;
- формирование устойчивой мотивации к дальнейшему изучению исследуемых объектов.

Развивающие:

- развитие научно-технического, исследовательского и творческого потенциала школьников, навыков аналитического и критического мышления;
- формирование практических навыков работы с инженерными инструментами;
- развитие творческого и инженерного мышления;
- формирование навыков анализа и разработки механизмов;
- развитие психофизиологических качеств, обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

Воспитательные:

- формирование культуры технического творчества школьников, активной гражданской позиции, культуры эффективной коммуникации.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность программы заключается в том, что аналогичных практико-ориентированных программ технической направленности с совокупным использованием принципов физики, химии, математики и ИТ-технологий, предполагающих возможность решения конкретных практических задач, в образовательных организациях представлено крайне мало.

Преимущество данной программы заключается в том, что она позволяет участникам ознакомиться с разнообразием и многоплановостью наиболее значимых для развития науки и техники современных технологий, направленных на повышение качества жизни человека, сориентироваться в выборе образовательной и профессиональной траектории.

Кроме того, участие в проекте в условиях ограниченного времени, пространства и материальных ресурсов позволит участникам получить уникальную возможность погрузиться в непрерывный интенсивный образовательный и производственный процесс и с элементами технического творчества.

Сроки реализации: 72 академических часа.

Наполняемость групп: 15-20 человек.

Возраст обучающихся: 14-18 лет.

Формы и режим занятий

Формы проведения занятий: теоретические (лекции, беседы); практические (тренировочные, мастер-классы, проектная работа); комбинированные.

Организация образовательного процесса происходит в группах учащихся разных возрастных категорий.

Наполняемость группы: 15-20 человек.

Состав группы: постоянный.

Формы организации обучения: индивидуальная работа, групповая работа, фронтальная работа.

Режим занятий: 1-2 занятия в неделю по 3 академических часа.

Планируемые (ожидаемые) результаты программы

В результате освоения программы слушатели будут **знать:**

- особенности и специфику интересующей области знаний, основы практико-ориентированной деятельности;
- структурные основы научно-технического, исследовательского и творческого потенциала, аналитического и критического мышления,
- структурные особенности саморазвития, гражданской позиции;
- основы технического творчества, эффективной коммуникации;

уметь:

- применять активные познавательные стратегии;
- применять основы и принципы практико-ориентированной деятельности для решения конкретных практических задач;
- применять принципы панорамной картины научного мира для решения конкретных мультидисциплинарных стратегической задач;
- самостоятельно развивать свой научно-технический, исследовательский и творческий потенциал;
- самостоятельно использовать аналитическое и критическое мышление;
- инициировать механизм саморазвития;
- использовать принципы технического творчества для решения конкретных практических задач;
- формировать гражданскую позицию;
- применять принципы эффективной коммуникации в социуме;

владеть:

- активными познавательными стратегиями для решения конкретных исследовательских задач;
- принципами практико-ориентированной деятельности;
- принципами панорамной картины научного мира;
- принципами развития научно-технического, исследовательского и творческого потенциала;
- инструментарием аналитического и критического мышления;
- навыками использования саморазвития для решения конкретных исследовательских задач;
- принципами технического творчества в реальной жизни;
- навыками корректного отстаивания своей гражданской позиции;
- принципами эффективной коммуникации.

Определение результативности и формы подведения итогов программы

В образовательном процессе будут использованы следующие методы определения результативности и подведения итогов программы:

Текущий контроль. Будет проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования обучающихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог обращается к обучающимся с вопросами и короткими заданиями.

Тематический контроль. Будет проводиться в виде практических заданий по итогам каждой темы с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал.

Итоговый контроль. Будет проведен в форме презентации проекта.

В процессе обучения будут применяться различные методы контроля.

2. Содержание программы

2.1 Учебный план

№ п/ п	Раздел / Тема	Аудиторные учебные занятия			Внеауд. работа	Формы аттестации/ контроля	Трудоемкость
		Всего ауд. часов	Лекции	Практические занятия	Сам. работа		
1	Раздел 1. Проектирование транспортных машин	20	4	16	4		24
1.1	Современные виды транспортных средств и технологических машин. Подходы к проектированию. Возможности автоматизации, роботизация и повышения надежности и эффективности	3	1	2	1	Практическая работа	4
1.2	Возможности пакета программ MathCad для выполнения трудоемких инженерных расчетов. Его практическое применение	4	1	3	1	Практическая работа	5
1.3	Применение программных комплексов САПР для проектирования транспортных машин и технологического оборудования	6	1	5	1	Практическая работа	7
1.4	Основы создания программных кодов для управления контроллерами при проектировании роботизированных устройств, применительно к транспортным машинам и технологическому оборудованию	7	1	6	1	Практическая работа	8
2	Раздел 2. «Лифт на орбиту»	31	7	24	3		34
2.1	История освоения космического пространства и анализ возможностей «заглянуть за горизонт»	3	2	1		Тест «О Космосе»	

2.2	Современные задачи освоения космоса	3	1	2			
2.3	Особенности функционирования механизмов в космосе и требования к ним	9	2	7	1	Практическая работа №1 «Расчёт в MathCAD»	
2.4	Применение современных инженерных инструментов для проектирования механизмов повышенной сложности и транспортных машин	8	1	7	1	Практическая работа №2 «Проектирование модели 1»	
2.5	Проектирование механизма для задач освоения космического пространства	8	1	7	1	Практическая работа №3 «Проектирование модели 2»	
3	Раздел 3. Проектная деятельность	14		14			14
3.1	Командообразование. План реализации проекта	2		2			
3.2	Карточка проекта	2		2			
3.3	Основные экономические характеристики (показатели). Экономическое обоснование проекта	2		2		Практическая работа	
3.4	Подготовка к защите проекта. Доклад	3		3		Презентация	
3.5	Итоговая презентация проекта	4		4		Защита проекта	
Итого:		65	11	54	7		72

2.2 Рабочая программа

Раздел 1. Проектирование транспортных машин (24 а.ч.)

1.1 Современные виды транспортных средств и технологических машин. Подходы к проектированию. Возможности автоматизации, роботизация и повышения надежности и эффективности

Лекция (1а.ч.) Актуальные проблемы в области проектирования новых видов транспорта. Автомобильный транспорт. Железнодорожный транспорт. Конвейерный транспорт. Канатные и

монорельсовые дороги. Метрополитены. Трубопроводный транспорт. Технологические машины и роботизированные комплексы в различных отраслях.

Практическое занятие (2 а.ч.) Изучение назначения и области применения транспорта и технологических машин для различных сфер и отраслей промышленности.

Практическая работа: Анализ перспектив и возможностей улучшения транспортных средств и технологических машин. Построение карты «Будущее транспортных машин и технологического оборудования». Определение возможности повышения эффективности при помощи средств автоматизации и роботизации различных технологических машин и средств транспорта для обозначенной отрасли промышленности. Анализ условий для проектирования.

Самостоятельная работа (1 а.ч.) Работа над темой проекта: выбор темы проекта из предложенного перечня либо заявление своей темы.

1.2 Возможности пакета программ MathCad для выполнения трудоемких инженерных расчетов

Лекция (1а.ч.) Пакет прикладных программ MathCad

Практическое занятие (3 а.ч.) Использование программ MathCad для выполнения трудоемких инженерных расчетов. Расчёт ленточных конвейеров. Основы передачи тягового усилия от барабана к ленте. Использование метод обхода контура конвейера по точкам.

Практическая работа: Разработка алгоритмов расчета, с использованием основных функций MathCad. Расчеты по формулам. Решение уравнений и систем уравнений. Построение графиков.

Практическая работа: Определение распределённых сопротивлений на грузовой и порожней ветви конвейера. Использование формулы Эйлера. Построение диаграммы натяжений в ленте по точкам. Определение тягового усилия привода конвейера. Определение мощности привода конвейера.

Самостоятельная работа (1 а.ч.) Работа в рамках проекта с учетом новых знаний и навыков

1.3 Применение программных комплексов САПР для проектирования транспортных машин и технологического оборудования

Лекция (1а.ч.) Пакеты прикладных программ САПР (Компас 3d, SolidWorks и др.) для проектирования и конструирования.

Практическое занятие (5 а.ч.) Использование программ САПР для проектирования транспортных и технологических машин.

Практическая работа: Использование инструментов программных комплексов САПР, создание эскизов и 3d-моделей простых и сложных деталей.

Практическая работа: Создание сборок и оформление конструкторской и проектной документации.

Самостоятельная работа (1 а.ч.) Работа в рамках проекта с учетом новых знаний и навыков

1.4 Основы создания программных кодов для управления контроллерами при проектировании роботизированных устройств, применительно к транспортным машинам и технологическому оборудованию

Лекция (1а.ч.) Комплекс оборудования для разработки систем автоматизации и роботизации: контроллеры, датчики, механизмы, двигатели. Пакеты прикладных программ для создания программных кодов. Учет особенностей условий функционирования будущего робота.

Практическое занятие (6 а.ч.) Изучение особенностей контроллеров, различных видов датчиков. Анализ возможностей применения выбранных средств роботизации для рассматриваемой транспортной или технологической машины. Написание программных кодов и проверка их работоспособности.

Практическая работа: Применение контроллеров применительно к поставленной задаче роботизации, выбор датчиков и двигателей, программирование системы управления.

Практическая работа: Создание роботизированной системы для выбранной функции транспортного или технологического оборудования.

Самостоятельная работа (1 а.ч.) Работа в рамках проекта с учетом новых знаний и навыков

Раздел 2. «Лифт на орбиту» (34 а.ч.)

2.1 История освоения космического пространства и анализ возможностей «заглянуть за горизонт»

Лекция (2а.ч.). Оценка потребности человеком в освоении космического пространства. Основные этапы развития космических технологий и современный уровень их состояния. Актуальные проблемы. Темы проектных и исследовательских работ.

Практическое занятие (1 а.ч.) Работа в группах по анализу возможностей освоения космоса с учетом современного состояния техники и технологий, определение приоритетных направлений. Выбор темы проекта (индивидуального или группового)

2.2 Современные задачи освоения космоса

Лекция (1а.ч.). Проблемы, с которыми сталкивается человек при освоении космоса. Что изменилось за эпоху человека в космосе.

Практическое занятие (2 а.ч.) Работа в группах по выявлению проблем при освоении космоса. Кейсы по борьбе с космическим мусором, по транспортированию крупных космических объектов, по добыче полезных ископаемых и др.

2.3 Особенности функционирования механизмов в космосе и требования к ним

Лекция (2а.ч.). Обзор функциональных требований к оборудованию, которое может быть использовано для выполнения технологических операций различного назначения. Формулирование этапов и механизмов реализации проекта

Практическое занятие (7 а.ч.) Определение условий, в которых должны функционировать автоматизированные и механизированные средства, поддерживающие жизнедеятельность человека и перемещение его в космическом пространстве.

Практическая работа: «Расчёт в MathCAD»

Практическая работа: Разбор кейсов по опыту применения различных механизмов в космосе.

Практическая работа: Работа на проектом. Определение ряда показателей и выполнение расчетов в MathCAD

Самостоятельная работа (1 а.ч.) Работа в рамках проекта с учетом новых знаний и навыков

2.4 Применение современных инженерных инструментов для проектирования механизмов повышенной сложности

Лекция (1 а.ч). Знакомство с современными инженерными инструментами, которые помогают облегчить трудоемкие процессы при проектировании механизмов и оборудования различного назначения. MathCAD – математическая среда для алгоритмизации расчетов и визуализации данных для аналитики. SolidWorks (Fusion 360) - среда для моделирования функционирования различных механизмов.

Практическое занятие (7 а.ч.) В процессе знакомства с современными инженерными инструментами обучающиеся выполняют необходимые расчеты в среде MathCad, анализируют нагрузки, которые приходятся на различные детали механизмов, и применяют эти данные для моделирования механизмов в SolidWorks (Fusion 360).

Практическая работа: Расчеты в среде MathCad, анализ нагрузки, которые приходятся на различные детали механизмов. Применение полученных данные для моделирования механизмов в SolidWorks (Fusion 360).

Практическая работа: Реализация проекта

Самостоятельная работа (1 а.ч.) Работа в рамках проекта с учетом новых знаний и навыков

2.5 Проектирование механизма для задач освоения космического пространства

Лекция (1 а.ч). Ознакомительная практико-ориентированная составляющая данного модуля состоит в описании основных элементов электромеханики и электроники, взаимосвязи и функциональном назначении компонентов, наглядной демонстрации работы узлов и механизмов, собранных из рассматриваемых элементов, и применимость их при проектировании механизма.

Практическое занятие (7 а.ч.) Обучающиеся самостоятельно спроектируют необходимые узлы для собственного автоматизированного механизма, предназначенного для работы в условиях космоса.

Практическая работа: Проектирование необходимых узлов для собственного автоматизированного механизма, предназначенного для работы в условиях космоса. Работа над проектом

Самостоятельная работа (1 а.ч.) Работа в рамках проекта с учетом новых знаний и навыков

Раздел 3. Проектная деятельность (14 а.ч.)

3.1 Командообразование. План реализации проекта

Практическое занятие (2 а.ч.) Принципы построения команды. Этапы развития команды. Упражнения по тимбилдингу. Образование команд и определение роли каждого участника команды. Разработка плана реализации проекта

3.2 Карточка проекта

Практическое занятие, 2ч.: Определение цели проекта, задач, методов проведения исследования или создания проекта, предполагаемых возможных выводов для группового или индивидуального проекта.

3.3 Основные экономические характеристики (показатели). Экономическое обоснование проекта

Практическое занятие (2 а.ч.) Типы экономических показателей и их значение. Методики расчёта экономических показателей. Выявление основных экономических характеристик (показателей, коэффициентов и др.) проекта.

Практическая работа: Расчет основных экономических характеристик проекта.

3.4 Подготовка к защите. Доклад

Практическое занятие (3 а.ч.)

Практическая работа: Создание презентации проекта. Индивидуальные консультации по wybranым тематикам проектов. Создание демонстративных материалов проекта. Подготовка доклада.

3.5 Итоговая презентация проекта

Практическое занятие (4 а.ч.) Защита проекта. Совместное подведение итогов. Внесение поправок, изменений для защиты проекта на научно-практической конференции.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

3.1 Текущий контроль

Программой предусмотрены: практические работы, презентация.

Требования к выполнению практических работ

Присутствие на практическом занятии и выполнение практической работы во время занятия оценивается, как зачтено

Требования к выполнению презентации

Визуальный материал презентации должен быть понятным и доступным, выступление должно проводиться по таймингу.

Требования к структуре презентации:

Шрифт – Times New Roman, минимальный размер текста – 18 пт.

Текст на слайдах должен хорошо читаться на любом фоне.

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда), например, растянув рисунки.

По возможности используйте верхние $\frac{3}{4}$ площади экрана (слайда), т.к. с последних рядов нижняя часть экрана обычно не видна.

Первый слайд презентации должен содержать тему, ФИО слушателя

Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится.

Перед использованием скриншотов проверьте текст на наличие ошибок, чтобы на изображении не остались красные (зеленые) подчеркивания ошибок.

При использовании скриншотов лишние элементы (панели инструментов, меню, пустой фон и т.д.) необходимо обрезать.

Не перегружайте слайды анимационными эффектами. Для смены слайдов используйте один и тот же анимационный эффект.

На слайд нужно вынести самое основное, главное. Устный текст не должен дублировать текст на слайдах.

Требования к содержательной части презентации: наличие дополнительных средств визуализации, возможность вариативности решения.

3.2 Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится на основании выполненных промежуточных практических работ и презентации.

3.3 Оценочные материалы

Практическая работа включает в себя задания, направленные на закрепление первичных знаний, формирование умений через выполнение заданий по образцу.

Устный опрос включает в себя систему вопросов, позволяющих выявить осознанность усвоения теоретической базы знаний, способность рассуждать, высказывать свое мнение, аргументировано строить ответ, активно участвовать в общей беседе, умение конкретизировать общие понятия.

Проектная работа представляет собой специально организованную деятельность слушателей, направленную на решение практически и теоретически значимой проблемы и оформленную в виде конечного продукта.

Ее цель состоит в приобретении и развитии у слушателей практически значимых знаний и умений, а также опыта самоорганизации.

Оценивание учебной деятельности слушателей и ее результатов при освоении программы осуществляется в баллах по всем видам контрольно-оценочных мероприятий (практическая работа/устный опрос/проектная работа)

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Практическая работа	Работа выполнена полностью Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющейся следствием незнания или непонимания учебного материала. Слушатель показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	9-10
	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	6-9
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов	3-6
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	1-3
	Работа не выполнена.	0
Устный опрос	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию	9-10

	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные слушателем самостоятельно в процессе ответа.	6-9
	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые слушатель затрудняется исправить самостоятельно.	3-6
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа слушателя.	1-3
	Не явился	0
Проектная работа	Сформулирована проблема и обоснована её актуальность, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, высокий уровень оригинальности работы, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны ответы на дополнительные вопросы.	20-25
	Основные требования к работе выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в материалах; нарушена логическая последовательность в суждениях; работа не достаточно оригинальна, не выдержан объём работы; имеются упущения в оформлении; но на дополнительные вопросы при защите даны полные ответы.	13-19
	Имеются существенные отступления от требований к работе. В частности: проблема решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании работы. В работе обнаружены значительные заимствования. На дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	6-12
	Проблема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Во время защиты отсутствует вывод.	1-5
	Работы не выполнена	0

4. Методические материалы

Методы обучения, используемые в программе: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), практические (школьники решают конструкторские задачи), аналитические.

С целью стимулирования творческой активности слушателей будут использованы: метод проектов; метод погружения; методы сбора и обработки данных; исследовательский и проблемный методы; поисковый эксперимент; опытная работа; обобщение результатов.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала будут использоваться: наглядные пособия смешанного типа (слайды, видеозаписи, кинематические схемы); дидактические пособия (карточки с заданиями, раздаточный материал).

5. Организационно-педагогические ресурсы

Сведения о помещениях, в которых проводятся занятия

1. Компьютерный класс
2. Учебная аудитория

Перечень оборудования, необходимого для проведения занятий (на 1 группу):

Персональный компьютер или ноутбук	ОС не ниже Windows 10, Доступ к сети Интернет скорость не ниже 50 Мбит/с; Процессор 64-разрядный; Примерно 2 ГБ свободного пространства на диске для клиента Fusion 360; Пакет Microsoft Office; Память: 3ГБ ОЗУ, желательно выше.
------------------------------------	--

Мультимедийное оборудование

Письменная доска

Программное обеспечение, необходимое для проведения занятий:

Пакет Microsoft Office; Mathcad 14; SolidWorks; Fusion 360

Кадровое обеспечение программы

Реализаторы программы: к.т.н., и.о. заведующего кафедрой ГОТиМ Университета науки и технологий МИСИС

6. Список литературы и электронных источников

Нормативные документы

1. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ [принят Государственной Думой от 12 декабря 2012 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года] – URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/36698> (дата обращения: 29.07.2023).
2. Российская Федерация. Распоряжения. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 678-р. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года [утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202204040022?ysclid=lkqp4xdhd1385635211&index=2> (дата обращения: 29.07.2023).
3. Российская Федерация. Приказы. Приказ об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам № 629 [утвержден Министерством просвещения Российской Федерации 27 июля 2022 года] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209270013?index=3> (дата обращения: 29.07.2023).

Список использованной литературы и электронных источников

1. Галкин В.И., Шешко Е.Е. Транспортные машины: Учебник для вузов.-2010.- 585 с.(48,1 п.л.) М., «Горная книга», тираж 4000 экз., допущено УМО вузов РФ по образованию в области горного дела
2. Галкин В.И., Дмитриев В.Г., Дьяченко В.П., Запенин И.В., Шешко Е.Е. Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий, 2-е изд. - М.: « Горная книга», 2015. , - библиография.: с. 539 .- ISBN 978-5-98672-209-2 (в пер.) (с. 283-356), тираж 1000 экз.
3. Применение современных инженерных инструментов для конструирования : метод. указания / А.Е. Кривенко, С.Г. Губанов, О.Л. Дербенева, В.В. Зотов. – Москва : Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2021. – 43 с.
4. Методические указания по подготовке к практической части предпрофессионального экзамена по направлению «Программирование» / А.О. Аристов [и др.]. – М. : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2020. – 30 с
5. Описание конструктивных параметров и тяговый расчет ленточного конвейера (конструирование) : метод. указания/ В.И. Галкин, В.В. Зотов. – М. : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2020. – 40 с.
6. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий V17 и выше. Учебное пособие для вузов / Большаков Владимир Павлович, Чагина Анна Владимировна/ Изд-во Питер, Москва, 2021
7. Озерова Г.П. Информационные технологии: Mathcad: для студентов инженерных специальностей очной и заочных форм обучения: учебно-методическое пособие / Инженерная школа ДВФУ. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2020. – 1 CD. [63 с.]. – Систем. требования: Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог. – ISBN 978-5-7444-4776-2. – Текст: электронный.
8. Электронный курс: Лучшие педагогические практики// <https://openedu.ru> URL: https://openedu.ru/course/misis/LPP/?session=spring_2023 (дата обращения: 29.07.2023).

9. Электронный курс: Современные образовательные технологии: новые медиа в классе// <https://openedu.ru> URL: https://openedu.ru/course/misis/INFCOM/?session=spring_2023 (дата обращения: 29.07.2023).

10. Электронный курс: Цифровые образовательные технологии// <https://openedu.ru> URL: https://openedu.ru/course/misis/DET/?session=spring_2023 (дата обращения: 29.07.2023).

Список литературы и электронных источников, рекомендованной обучающимся

1. Мокрова Н.В., Гордеева Е.Л., Атоян С.В. Инженерные расчёты в MathCAD. Лабораторный практикум: учебное пособие. Саратов: Вузовское образование, 2018. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/77152.html>

2. Павлова О.А. Решение задач на ЭВМ: MathCAD: практикум. Саратов: Вузовское образование, 2018. 53 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/75275.html>

3. Расолько Г.А., Кремень Ю.А. Аналитическая геометрия: практикум с использованием MathCad: учебное пособие. Минск: Вышэйшая школа, 2019. 271 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/119719>

4. Учебные пособия образовательного портала Autodesk community Russia.

5. Форд Г. Моя жизнь, мои достижения. — М.: Эксмо, 2020. — 352 с.

6. Цифровые технологии в горном деле//Тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции / 2021.

7. Электронный ресурс: Спецификация для SolidWorks.//<https://www.i-tools.info/soft/solidworks-eskd.html> (дата обращения: 01.09.2024).