

**Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области
Ярославский градостроительный колледж**

СОГЛАСОВАНО:
учебно-методической комиссией
детского технопарка «Кванториум»
Протокол № 11
от 27 » 06 2022г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН.
ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Введено в действие с 15 августа 2022 г.

Номер экземпляра: 1	Возраст обучающихся: 11-18 лет
	Срок реализации: 36 - 40 недель
Место хранения: детский технопарк «Кванториум»	Направленность: техническая
	Объем часов: 88 часов
	Модуль 1.0

г. Ярославль, 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН. ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Организация–разработчик: ГПОУ ЯО Ярославский градостроительный колледж, структурное подразделение детский технопарк «Кванториум».

Авторы разработки:

Терехова Екатерина Олеговна - педагог дополнительного образования мобильного технопарка «Кванториум»,

Коняева Мария Николаевна - педагог дополнительного образования мобильного технопарка «Кванториум»,

Куличкина Мария Алексеевна - методист структурного подразделения - детский технопарк «Кванториум»;

Егоров Роман Викторович – руководитель структурного подразделения мобильный технопарк «Кванториум», педагог дополнительного образования.

Реестр рассылки

№ учтенного экземпляра	Подразделение	Количество копий
1.	Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум»	1
2.	Педагог дополнительного образования	1
Размещено	Сайт колледжа/ Дополнительное образование/Кванториум Портал ПФДО	

Содержание

1.	Пояснительная записка.....	4
1.1.	Нормативно-правовые основы разработки программы	4
1.2.	Направленность программы	4
1.3.	Цели и задачи программы.....	4
1.4.	Актуальность, новизна и значимость программы	5
1.5.	Отличительные особенности программы.....	6
1.6.	Категория обучающихся	7
1.7.	Условия и сроки реализации программы	7
1.8.	Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса.....	7
1.9.	Примерный календарный учебный график.....	8
2.	Учебно-тематический план программы «Промышленный дизайн. Промышленная робототехника».....	9
3.	Содержание программы	11
4.	Организационно-педагогические условия реализации программы	13
4.1.	Методическое обеспечение программы	13
4.2.	Материально-техническое обеспечение программы.....	13
4.3.	Кадровое обеспечение программы.....	14
4.4.	Организация воспитательной работы и реализация мероприятий	14
5.	Список литературы и иных источников	16
5.1.	Основная литература для педагога	16
5.2.	Дополнительная литература для педагога.....	16
5.3.	Интернет-ресурсы для обучающихся	16
6.	Приложение	17

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленный дизайн. Промышленная робототехника» (далее - программа) разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.12 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказа № 467 от 3 сентября 2019 года «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Правительства ЯО № 527-п от 17.07.2018 «О внедрении системы персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области»;
- Приказа департамента образования ЯО от 27.12.2019 №47-нп «Об утверждении правил персонифицированного финансирования ДОД»;
- Устава государственного профессионального образовательного учреждения Ярославской области Ярославского градостроительного колледжа;
- Положения о реализации дополнительных общеобразовательных программ в ГПОУ ЯО Ярославском градостроительном колледже;
- Рабочей программы воспитания ГПОУ ЯО Ярославского градостроительного колледжа на 2021 – 2023 годы.

1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленный дизайн. Промышленная робототехника» относится к программам технической направленности.

1.3. Цели и задачи программы

Цель – обучение основам робототехники и промышленного дизайна через систему кейсового обучения.

Задачи

Обучения:

- обучить навыкам поиска необходимой информации, используя различные информационные источники, её верификации и применению в работе;
- обучить навыку дизайн-проектирования, моделирования;
- обучить приемам работы с базовыми офисными программами, графическими редакторами, программами по 3D-моделированию и визуализацией;
- обучить навыкам работы с техникой, инструментами и материалами в промышленном дизайне и робототехнике;
- обучить принципам разработки интеллектуальных робототехнических систем и комплексов;
- обучить технологии проектирования, функционирования и эксплуатации робототехнических комплексов, применяемых в промышленности;
- обучить основам программирования промышленных роботов.

Развития:

- развить познавательный интерес к техническим наукам, к промышленной робототехнике и дизайну;
- развить «гибкие» навыки (Soft-skills): коммуникабельность, креативность, коллаборативность, инициативность, стремление к самообразованию;
- развить память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, креативность и лидерство;
- развить познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной деятельности;
- развить способности к инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности.

Воспитания:

- формировать коммуникативную культуру, культуру сотрудничества, командной работы;
- формировать ценностное отношение к информации, продуктам интеллектуальной деятельности (своей, чужой, командной);
- формировать у обучающихся осознанный выбор профессии в сфере современных технологий;
- формировать готовность обучающихся к участию в соревнованиях, конкурсах и иных мероприятиях различного уровня.

Задачи воспитания (Рабочая программа воспитания ГПОУ Ярославского градостроительного колледжа)

- Развивать чувство патриотизма, уважения к закону и правопорядку, формировать активную гражданскую позицию, основанную на традиционных духовных и нравственных ценностях российского общества.
- Создать условия для вовлечения в воспитательный процесс участников образовательных отношений на принципах сотрудничества и взаимоуважения.

1.4. Актуальность, новизна и значимость программы

Одним из путей развития инженерно-технических навыков обучающихся является применение робототехники в образовательном процессе в качестве прикладной дисциплины, комплексно сочетающей в себе ряд основных инженерных специальностей. К тому же на данный момент робототехника является одной из наиболее востребованных и развивающихся специальностей: большинство её аспектов включено в различные направления Национальной технологической инициативы (НТИ). В условиях глобализации в мире повышается роль культуры, мировоззрения, национального духа, воплощенных в различных результатах человеческой деятельности. В современном мире обостряется эстетическое восприятие любого предмета, созданного трудом человека.

Промышленная робототехника — это инженерная дисциплина, посвящённая созданию и изучению роботов для автоматизации производственных процессов. Автоматизация — одно из направлений научно-технического прогресса, использующее саморегулирующиеся технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоёмкости выполняемых операций.

Главной задачей экономики сегодня является формирование промышленного дизайна рыночного типа, обеспечивающего реальное наполнение российского потребительского рынка отечественными товарами и услугами, его интеграцию в мировой рынок, повышение эффективности разработки, производства, сбыта, потребления и утилизации товаров и услуг.

Промышленный дизайн — это проектирование предметов и сервисов, решающих реальные задачи потребителей. Сегодня дизайнер работает не только над функцией и

эстетикой объекта, он обладает компетенциями маркетолога, предпринимателя, работает с брендингом и визуальными коммуникациями. Дизайнер должен уметь предвидеть запрос потребителя, даже если он еще не сформирован, и уметь создавать чудо. Важнейшими навыками промышленного дизайнера являются дизайн-мышление, дизайн-анализ и способность создавать новое и востребованное. Начальный уровень таких компетенций может быть достигнут еще в школьные годы.

Всё больше наблюдается рост зависимости жизни современного человека от достижений научно-технического прогресса. Востребованность инженерно-технических кадров становится как никогда актуальной проблемой современного общества и государства. В связи с этим предпринимаются различные попытки развития научно-технического потенциала инженерных кадров с помощью внедрения принципиально новых подходов к организации образовательного процесса. От образовательного процесса требуется, с одной стороны, формирование личностных и межличностных компетенций ребёнка, таких как критическое мышление, коммуникабельность, креативность и т. д.; с другой стороны, формирование базовых технических и инженерных навыков, знаний и умений. Большинство способов организации образовательного процесса, формирующего личностные и межличностные компетенции, основываются на деятельностном подходе и проектных методах.

Государственная политика нацелена через создание детских технопарков «Кванториум» на ускоренное техническое образование детей и реализацию научно-технического потенциала российской молодежи. Практика показывает, что чем раньше личность определяется в выборе своей будущей профессии, тем больше вероятность, что из этой личности вырастет высококлассный специалист. Поэтому очень важно привлечь внимание молодого поколения к профессиям технического профиля.

Новизна программы в реализации модели дополнительного образования для сельских школьников в виде передвижного автокомплекса мобильного технопарка «Кванториум», реализации кейсовой системы обучения и применения дистанционных образовательных технологий.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию мобильных технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение ребенка в насыщенную техносферу проектной, исследовательской и соревновательной деятельности. Программа «Промышленный дизайн. Промышленная робототехника» воплощает идею по подготовке мотивированных школьников к применению умений программирования, инженерного проектирования в решении кейсов. Сформированный интерес обучающихся, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, готовности к исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

1.5. Отличительные особенности программы

К отличительным особенностям настоящей программы относятся кейсовая система обучения, освоение навыков XXI века, создание уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций. Программа реализуется в сетевой форме взаимодействия с образовательными организациями среднего общего образования Ярославской области.

Данная программа является пропедевтической и служит для осознания обучающимися своих интересов в сфере новых технологий. Программа содержит ряд определенных кейсов, ориентированных на получение первичных компетенций в сфере робототехники и промышленного дизайна.

1.6. Категория обучающихся

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 11 до 18 лет (5-11 классы). Программа предусматривает отбор мотивированных детей для участия в соревнованиях.

Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

1.7. Условия и сроки реализации программы

К занятиям допускаются дети без специального отбора.

Наполняемость группы не менее 8 и не более 14 человек.

Форма обучения – очно-заочная с использованием дистанционных технологий, ИКТ.

Режим занятий. Занятия предполагают аудиторный (очный) и внеаудиторный (с применением дистанционных технологий) формат. На аудиторные (очные) занятия отводится - 36 часов и 4 часа на консультационное сопровождение педагогов-предметников, на внеаудиторные (с применением дистанционных технологий) занятия - 48 часов. Общий объем учебной нагрузки по программе - 88 часов. Продолжительность учебного года – 36 недель.

При аудиторных (очных) занятиях составляется расписание по 2-3 академических часа с 10-минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа – 30-45 минут (в зависимости от формы обучения и вида занятий). Занятия проводятся в помещениях образовательных организаций агломерации, оборудованных согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Внеаудиторные (с применением дистанционных технологий) занятия проводятся на платформе Moodle. Продолжительность одного академического часа – 30 минут.

Форма занятий - групповая, по подгруппам. Виды занятий указаны в разделе 4.

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

1.8. Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса

Результатом освоения обучающимися программы по образовательному аспекту являются:

- сформированный навык поиска необходимой информации, используя различные информационные источники, её верификации и применению в работе;
- сформированный навык дизайн-проектирования, моделирования;
- знание приемов работы с базовыми офисными программами, графическими редакторами, программами по 3D-моделированию и визуализацией;
- сформированные навыки работы с техникой, инструментами и материалами в промышленном дизайне и робототехнике;
- знание принципов разработки интеллектуальных робототехнических систем и комплексов;
- знание технологии проектирования, функционирования и эксплуатации робототехнических комплексов, применяемых в промышленности;
- знание основ программирования промышленных роботов.

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

- проявление познавательного интереса к техническим наукам, к промышленной робототехнике и дизайну;
- владение «гибкими» навыками (Soft-skills): коммуникабельность, креативность, коллаборативность, инициативность, стремление к самообразованию;
- развитие памяти, внимания, логического, пространственного и аналитического мышления, креативности и лидерства;
- развитие познавательной и творческой активности;

- развитие способности к инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;
- владение коммуникативной культурой, культурой сотрудничества, командной работы;
- демонстрация ценностного отношения к информации, продуктам интеллектуальной деятельности (своей, чужой, командной);
- демонстрация осознанного выбора профессии в сфере современных технологий;
- участие в соревнованиях, конкурсах и иных мероприятиях различного уровня.

Способы отслеживания результатов освоения программы обучающимися:

- практические задания;
- участие в соревнованиях, конкурсах различного уровня;
- кейс;
- опрос.

Промежуточная аттестация по окончании программы проходит в форме защиты кейса.

1.9. Примерный календарный учебный график

Дата начала реализации программы определяется приказом директора колледжа. Календарно учебный график формируется после утверждения графика реализации (приложение 1).

2. Учебно-тематический план программы «Промышленный дизайн. Промышленная робототехника»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов						Формы аттестации / контроля	
		Всего	Аудиторная (очно)			Внеаудиторная (с применением дистанционных технологий)			
			Теория	Практика	В том числе нагрузка педагога дополнительного образования	Теория	Практика		В том числе нагрузка педагога дополнительного образования (на проверку работ и консультации)
Модуль «Промышленный дизайн»									
1.	Вводный курс в модуль «Промышленный дизайн». Техника безопасности.	2	1	1	18			8	Опрос
2.	Кейс «Объемно-пространственное мышление»	4	2	2					Кейс
3.	Кейс «Эргономика и ее назначение»	12				4	8		Кейс
4.	Кейс «3D-моделирование»	6	2	4					Кейс
5.	Кейс «Отделочные материалы»	12				4	8		Кейс
6.	Кейс «Рендер 3D-модели»	4	2	2					Кейс
7.	Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д.	2		2					Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.
Модуль «Промышленная робототехника»									
8.	Вводный курс в модуль «Промышленная робототехника» Техника безопасности	2	1	1	18			8	Опрос
9.	Кейс «Мой первый робот»	4	2	2					Кейс
10.	Кейс «Программирование в среде EV3»	4				2	2		Кейс
11.	Кейс «Поиск материала в интернете по теме «Мобильно-манипуляционный робот»	2				1	1		Кейс
12.	Составление схемы собственного мобильно-манипуляционного робота	6				2	4		Практическое задание Кейс
13.	Первая трасса для робота	6	2	4					Практическое задание Кейс
14.	Презентация промышленно - манипуляционного робота	4				2	2		Практическое задание
15.	Анализ материала по теме	8				3	5		Практическое

	«автономные мобильные роботы»								ое задание
16.	«Битва роботов»	4	1	3					Практическ ое задание
17.	Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д.	2		2					Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.
18.	Консультационное сопровождение педагогов-предметников	4		4					
Итого по программе:		88	13	27	36	18	30	16	
<i>В том числе часов:</i>									
	<i>на обучающегося</i>	88		<i>40</i>			<i>48</i>		
	<i>на педагога дополнительного образования</i>	52		<i>36</i>			<i>16</i>		
	<i>на педагога-предметника</i>	4		<i>4</i>			<i>0</i>		

3. Содержание программы

Модуль «Промышленный дизайн»

Тема 1. Вводный курс в модуль «Промышленный дизайн». Техника безопасности (2 часа)

Теория (1 часа): Введение в понятие промышленный дизайн. История развития промышленного дизайна в России и за рубежом. Инструктаж по технике безопасности. Противопожарная безопасность

Практика (1 час): Знакомство обучающихся группы. Опрос по технике безопасности.

Тема 2. Кейс «Объемно пространственное мышление» (4 часа)

Теория (2 часа): Плоскости и их передача различными способами.

Практика (2 часа): Упражнения на передачу перспективы, объема и фактуры.

Тема 3. Кейс «Эргономика и ее назначение» (12 часов)

Теория (4 часа): Терминология эргономики и ее применение.

Практика (8 часов): Практические задания на разработку интерьеров с учетом правил эргономики.

Тема 4. Кейс «3D-моделирование» (6 часов)

Теория (2 часа): Основы моделирования и визуализации в программе трехмерной графики.

Практика (4 часа): Моделирование и визуализация (рендеринг).

Тема 5. Кейс «Отделочные материалы» (12 часов)

Теория (4 часа): Современные отделочные материалы, их свойства и применение.

Практика (8 часов): Создание интерьера с применением отделочных материалов с учетом их назначения.

Тема 6. Кейс «Рендер 3D модели» (4 часа)

Теория (2 часа): Инструменты программ для работы с визуализацией 3D-модели.

Практика (2 часа): Разработка собственной 3D-модели интерьера с наложением текстур на все плоскости и поверхности. Промежуточный контроль: демонстрация работы, взаимооценка обучающихся, экспертная оценка.

Тема 7. Подготовка к конкурсам, соревнование, хакатонам и т.д. (2 часа)

Практика (2 часа): Подготовка и участие обучающихся в конкурсах, соревнованиях хакатонам и т.д. по профилю освоения программы.

Модуль «Промышленная робототехника»

Тема 8. Вводный курс в модуль «Промышленная робототехника». Техника безопасности (2 часа)

Теория (1 часа): Значение промышленной робототехники, способы использования роботов. Дебаты о глобальных целях роботизации и повсеместного внедрения искусственного интеллекта. Инструктаж по технике безопасности. Противопожарная безопасность

Практика (1 час): Знакомство обучающихся группы. Опрос по технике безопасности.

Тема 9. Кейс «Мой первый робот» (4 часа)

Теория (2 часа): Виды роботов. Их назначение и применение.

Практика (2 часа): Сборка робота-манипулятора.

Тема 10. Кейс «Программирование в среде EV3» (3 часа)

Теория (1 час): Знакомство с системой управления, датчиками и интерфейсом программы EV3.

Практика (2 часа): Поиск информации в Интернет и создание презентации на тему «Языки программирования в робототехнике». Диспут о достижениях отечественной и зарубежной транспортно-перевозочной техники.

Тема 11. Кейс «Поиск материала в интернете по теме «Мобильно-манипуляционный робот» (3 часа)

Теория (1 час): Просмотреть видеоролик и ответить на вопрос что такое «Робот-манипулятор»

Практика (2 часа): Поиск информации в Интернет и создание презентации на тему «Мобильно-манипуляционный робот»

Тема 12. Составление схемы собственного мобильно-манипуляционного робота (6 часов)

Теория (2 часа): Принципы работы системы управления промышленным манипулятором. Основы командной работы, распределение на команды.

Практика (4 часа): Планирование путей решения выбранной проблемы. Обсуждение возможных наборов сборки собственного манипулятора для транспортировки и сортировки объектов. Отбор эксплуатационных параметров робота на основе сравнения (рабочее пространство, зона сервиса, мобильность и т. д.). Составление схемы технологического процесса. Обзор выбранного набора, его комплектации и программного обеспечения. Разработка схемы и принципа работы будущего робота.

Тема 13. Первая трасса для робота (6 часов)

Теория (2 часа): Основы работы над проектом и презентацией собственной работы. Знакомство с программным обеспечением выбранного набора.

Практика (4 часа): Программирование микроконтроллера мобильно-манипуляционного робота. Создание программы для совершения операции транспортировки грузов. Демонстрация собранного робота и подготовка презентации. Контроль: демонстрация-соревнование роботов по транспортировке и сортировке груза.

Тема 14. Презентация промышленно-манипуляционного робота (4 часа)

Теория (2 часа): Основы работы над проектом и презентацией собственной работы.

Практика (2 часа): Демонстрация собранного робота, пояснение алгоритма работы и презентация готового автономного робота.

Подготовка презентации собранной конструкции. Анализ проделанной работы и возможных перспектив для доработки.

Тема 15. Анализ материала по теме «автономные мобильные роботы» (8 часов)

Теория (3 часа): Принципы автономности роботов. Правила работы с датчиками, в том числе модуля технического зрения. Основы программирования используемого набора.

Практика (5 часов): Анализ изученного материала на тему «автономные мобильные роботы». Составление схемы и принципов работы возможного самостоятельно собранного робота. Распределение на команды и разработка алгоритма движения будущего робота.

Поиск материала на тему «автономные мобильные роботы». Принципы работы технического зрения.

Тема 16. «Битва роботов» (4 часа)

Теория (1 час): Алгоритмы для работы с дополнительными датчиками. Основы программирования используемого набора.

Практика (3 часа): Работа в командах, сборка и программирование робота. Выбор назначения собственного робота. Итоговый контроль: презентация и анализ эффективности роботов. Защита собственных решений путем соревнований команд.

Тема 17. Подготовка к конкурсам, соревнование, хакатонам и т.д. (2 часа)

Практика (2 часа): Подготовка и участие обучающихся в конкурсах, соревнованиях хакатонам и т.д. по профилю освоения программы.

Тема 18. Консультационное сопровождение педагогов-предметников (4 часа)

Практика (4 часа): Участие в мероприятиях образовательных организаций. Подготовка изделий к выставкам, демонстрации.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Методическое обеспечение программы

При организации обучения используется дифференцированный, индивидуальный подходы. На занятиях используются следующие педагогические технологии: кейс-технология, междисциплинарного обучения, проблемного обучения, развития критического мышления, информационно-коммуникационные технологии и электронные средства обучения, игровая. Образовательная программа содержит теоретическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется выработке практических навыков.

Формы занятий: комбинированные, лабораторно-практическая работа, соревнование; творческая мастерская; защита проектов; творческий отчет; онлайн-занятия.

Кроме традиционных методов используются эвристический метод; самостоятельная работа; диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей; использование электронных средств обучения.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов. Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего. Кейс-метод позволяет подготовить детей к решению практических задач современного общества. Кейс использует погружение в проблему как способ осознания активного участия в ситуации: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Способы отслеживания результатов освоения программы обучающимися:

- практические задания;
- участие в соревнованиях, конкурсах различного уровня;
- кейс;
- опрос.

Промежуточная аттестация по окончанию программы проходит в форме защиты кейса.

Критерии оценивания кейса

Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Кейс выполнен самостоятельно обучающимся (от момента генерирования идеи, прототипа, до его реализации). Сроки выполнения соблюдены полностью. Кейс соответствует техническим и эргономическим требованиям полностью. Презентация кейса отражает все основные этапы проектирования и создания, обозначены цели и задачи, проблема.	Кейс выполнен обучающимся с незначительной помощью от педагога на начальных этапах (от момента генерирования идеи, прототипа, до его реализации). Сроки выполнения соблюдены полностью. Кейс соответствует техническим и эргономическим требованиям на достаточном уровне. Презентация кейса отражает значимые этапы проектирования и создания, обозначены цели и задачи, частично определена проблема.	Кейс выполнен с постоянной поддержкой и помощью педагога на всех этапах. Сроки выполнения соблюдены не полностью. Кейс частично или не полностью соответствует техническим и эргономическим требованиям. Презентация кейса не отражает все основные этапы проектирования и создания, цели и задачи, проблема обозначены не явно или не обозначены вовсе.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

В состав перечня оборудования входят учебные робототехнические комплексы на основе промышленных манипуляционных роботов и оборудование:

1. Конструктор программируемых моделей инженерных систем

2. Набор LEGO Mindstorms EV3 45544
3. Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3
4. Набор маркеров (72 шт)
5. Набор для скетчинга
6. коврик для 3D ручки
7. Мастихин для 3Д-принтера
8. 3Д-ручка
9. Пластик для 3Д-ручки
10. Клеевой пистолет
11. Ножницы
12. Нож макетный 18 мм
13. Линейка металлическая, 500 мм
14. Коврик для резки, А3
15. Циркуль
16. Транспортёр
17. Комплект письменных принадлежностей для маркерной доски
18. Набор простых карандашей
19. Набор цветных карандашей
20. Точилка для карандашей
21. Шариковые черные ручки
22. Клеевые стержни прозрачные
23. Ватман
24. Пенокартон для макетирования 5 мм
25. Пенокартон для макетирования 10 мм
26. Скотч
27. двухсторонний скотч
28. Картон для макетирования
29. Бумага А3 для рисования
30. Бумага А4
31. Лезвия для ножа сменные 18 мм
32. Клей ПВА
33. Клей
34. Скотч матовый
35. Малярный скотч

4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу в количестве 84 часа реализуют два педагога дополнительного образования, и 4 часа по разделу «консультационное сопровождение педагогов-предметников» реализуют педагоги образовательных организаций агломерации.

4.4. Организация воспитательной работы и реализация мероприятий

Задачи воспитания определены с учетом интеллектуально-когнитивной, эмоционально-оценочной, деятельностно-практической составляющих развития личности:

- усвоение знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие позитивных личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение социально значимых знаний, формирование отношения к традиционным базовым российским ценностям.

Календарный план воспитательной работы

№п/п	Наименование мероприятия	Срок проведения	Ответственный
Профессионально-ориентирующее воспитание			
1.	Мастер-классы ко дню 2D-художников	Декабрь	Педагоги МК
2.	Круглый стол «Мой регион – возможность строить карьеру»	Январь, Февраль, Март, Апрель, Май	Педагоги МК
3.	Мастер-классы ко дню инженера	Октябрь	Педагоги МК
Социализация и духовно-нравственное воспитание			
4.	Создание и проведении игры ко дню рождения Кванториума	Ноябрь	Педагоги МК
5.	Мастер-классы ко Дню космонавтики	Апрель	Педагоги МК
6.	Презентация работ обучающихся МК ко дню Народного единства	Ноябрь	Педагоги МК
7.	Посвящение в Кванторианцев	Сентябрь, Октябрь, Ноябрь, Декабрь	Педагоги МК
Гражданско-патриотическое и правовое воспитание			
8.	Выставка в рамках акции «Историческая память» приуроченная к Дню Победы	Май	Педагоги МК
9.	Разработка и выпуск продуктов, информационных материалов к праздничным дням 23 февраля и 8 марта	Февраль, Март	Педагоги МК
10.	Организация и проведение мероприятий - «Связь поколений»	Апрель	Педагоги МК
Эколого-валеологическое воспитание			
11.	Создание 3д моделей ко дню Земли	Март	Педагоги МК
12.	Квест посвященный всемирному дню туризма	Сентябрь	Педагоги МК
13.	Онлайн выставка посвященная дню заповедников и национальных парков с применением технологий гис	Январь	Педагоги МК
Работа с родителями			
14.	Мастер-классы приуроченные к международному дню семьи	Май	Педагоги МК
15.	День открытых дверей / Ярмарка работ	Январь, Февраль, Март, Апрель, Май	Педагоги МК

5. Список литературы и иных источников

5.1. Основная литература для педагога

1. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов // 2-е изд., исправ. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 480 с.

5.2. Дополнительная литература для педагога

1. Дизайн привычных вещей / Дон Норман; пер. с англ. Анастасии Семиной. — 2-е изд, обн. И доп.— М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. — 384 с.: ил.

2. Зайцев С.А., Вязникова Е.А. Основы теории дизайна массовых легковых автомобилей: монография / Сергей Артёмович Зайцев, Елена Александровна Вязникова. — Екатеринбург: Изд-во УрГАХУ, 2019. — 166 с.

3. Расторгуева Анна. Скетчинг маркерами с Анной Расторгуевой. 6 жанров – 6 уроков / Анна Расторгуева. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. — 160 с

4. Кузнецов, В. В. Контрольная работа № 1. Методические материалы для проведения контрольной работы /В.В. Кузнецов. — Томск: Образовательный центр

5. Меерович, М. Технология творческого мышления / Марк Меерович, Лариса Шрагина. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. — 495 с.

6. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.

7. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа — М.: Машиностроение, 1989. — 480 с.

8. Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов — М.: Высшая школа, 1986. — 264 с.

9. Шахинпур М. Курс робототехники: учебник для вузов / Под ред. С.Л. Зенкевича — М.: Мир, 1990. — 527 с.

10. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 384 с.

5.3. Интернет-ресурсы для обучающихся

1. Русскоязычный форум по робототехнике

URL: <http://robotforum.ru>.

2. Автономные мобильные роботы

URL: <https://courses.edx.org/courses/course-v1:ETHx+AMRx+1T2015/course/>.

3. Механика и управление роботами ч.1

URL: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-i-snu446-345-1x>.

4. Механика и управление роботами ч.2:

URL: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-ii-snu446-345-2x>.

5. Онлайн-курс «Инновации в промышленности: мехатроника и робототехника»:

URL: <https://www.coursera.org/learn/innovationsin-industry-robotics>.

Приложение 1

**Календарный учебный график
 на 20__-20__ учебный год**
**Квантум Промышленный дизайн/Промышленная робототехника
 ДООП Промышленный дизайн/Промышленная робототехника (1 год обучения)**
Объем по учебному плану 88 часов,
в том числе с применением дистанционных технологий 48 часов
Педагоги дополнительного образования _____
Группы _____
Дата начала занятий _____
Агломерация _____

Дата	№ занятия	Модуль	Тема занятия	Количество часов
Аудиторные (очно)				
	1	ПД	Вводный курс в модуль «Промышленный дизайн». Техника безопасности.	2
	2	ПР	Вводный курс в модуль «Промышленная робототехника» Техника безопасности	2
	3-4	ПД	Кейс «Объемно-пространственное мышление»	4
	5-6	ПР	Кейс «Мой первый робот»	4
	7-8	ПД	Кейс «3D-моделирование»	4
Итого часов				16
Внеаудиторные (с применением дистанционных технологий)				
	9-14	ПД	Кейс «Эргономика и ее назначение»	12
	15-20	ПД	Кейс «Отделочные материалы»	12
	21-23	ПР	Кейс «Программирование в среде EV3»	4
			Кейс «Поиск материала в интернете по теме «Мобильно-манипуляционный робот»	2
	24-26	ПР	Составление схемы собственного мобильно-манипуляционного робота	6
	27-28	ПР	Презентация промышленно - манипуляционного робота	4
	29-32	ПР	Анализ материала по теме «автономные мобильные роботы»	8
Итого часов				48
Аудиторные (очно)				
	33	ПД	Кейс «3D-моделирование»	2
	34-35	ПД	Кейс «Рендер 3D-модели»	4
	36-38	ПР	Первая трасса для робота	6
	39-40	ПР	Битва роботов	4
	41-42	ПР/ПД	Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д.	4
	43-44	ПР/ПД	Консультационное сопровождение педагогов предметников	4
Итого часов				24
ОБЩИЙ ИТОГ				88

Педагог дополнительного образования _____

/ _____ /

Педагог дополнительного образования _____

/ _____ /

« ____ » _____ 20__ г.

Проверено:
Методист детского технопарка «Кванториум» _____ / _____ /

« ____ » _____ 20__ г.