

«Ақмола облысы білім басқармасының Степногорск
Қаласы бойынша білім бөлімінің жанындағы Степногорск қаласының мектепаралық оқу-
өндірістік комбинаты» МКҚК

ГККП «Межшкольный учебно-производственный комбинат
города Степногорск при отделе образования по городу Степногорск управления
образования Акмолинской области»



КЕЛІСІЛДІ
МОӨК МКҚК басшысы
С. Кубрина
20 ж.



БЕКІТЕМІН
Білім бөлімінің басшысы
А. Оспанова
20 ж.

«Роботтық жүйелер мен кешендерді құрастырушы-баптаушы»
МАМАНДЫҒЫНЫҢ ТҮРЛЕНДІРІЛГЕН БАҒДАРЛАМАСЫ

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ПРОГРАММА ПРОФИЛЯ
«Монтажник-наладчик робототехнических систем и комплексов»

Мамандық/ Специальность: 07140400 Робототехника және енгізілген жүйелер
Робототехника и встраиваемые системы (по отраслям)
(коды және атауы/код и наименование)

Біліктілік/Квалификация: Роботтық жүйелер мен кешендерді құрастырушы-баптаушы
Монтажник-наладчик робототехнических систем и комплексов

Степногорск, 2023 ж.

Составитель: учитель ГККП МУПК г. Степногорска Зворыгин П.Ю.

Настоящая программа составлена на основе типовых учебных планов, Приложение №151, 152 к приказу Министра образования и науки РК от 31 октября 2017 года №553

Рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета
Протокол № 5 от « 20 » 03 20 23 г.
Председатель _____

Рекомендовано Экспертным Советом ОО г. Степногорска
Протокол № 28 от « 30 » Ноября 20 23 г.
Секретарь: _____

Настоящая программа может быть в полном объеме применена и частично изменена

1. ТҮСІНІК ХАТ/ ПОЯСНИТЕЛЬНА ЗАПИСКА

Настоящая модифицированная учебная программа разработана в целях осуществления профориентационной работы, профессиональной подготовки обучающихся 10-11-х классов организаций среднего образования, в соответствии с государственным общеобразовательным стандартом соответствующих уровней образования (приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348), Типовых правил деятельности организаций образования соответствующих типов (приказ и.о. Министра образования и науки Республики Казахстан от 29 декабря 2021 года № 614) и является нормативным документом, определяющим содержание обучения по профилю 07140400 «Робототехника и встраиваемые системы (по отраслям)». При составлении данной программы руководствовались Законом Об образовании РК, от 27 июля 2007 года № 319-III и типовым учебным планом (приложение №151, 152 к приказу Министра образования и науки РК от 31 октября 2017 года №553).

Целью профиля «Монтажник-наладчик робототехнических систем и комплексов» является предоставление учащимся специализированного образования и подготовку по установке, наладке и техническому обслуживанию роботизированных систем и сложных автоматизированных механизмов. Этот профиль предназначен для подготовки людей к карьере в отраслях, которые полагаются на робототехнику и автоматизацию, таких как производство, логистика, здравоохранение и другие. Учащиеся, выбравшие этот профиль, получают практические навыки и теоретические знания для эффективной работы с передовыми робототехническими технологиями. Во время обучения на профиле учащиеся учатся работать с техническим оснащением Lego Mindstorms, Arduino, 3D принтер, а также учатся изучаться языки программирования Python, C++ и т.д.

Задачами дисциплины являются:

- изучение теории диагностирования робототехнических систем;
- подготовка учащихся к пониманию основных принципов робототехники, включая механику, электронику, программирование, управление и автоматизацию;
- овладение навыками обнаружения и устранения неисправностей мехатронных модулей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные теоретические понятия, принципы и термины в области робототехники;
- принципы работы электронных компонентов, схемы подключения, основы электроэнергетики;
- различные типы роботов (индустриальные, коллаборативные, мобильные и т.д. и их особенности);
- основные компоненты робототехнических систем, включая механические части, сенсоры, активаторы и контроллеры.
- основы программирования роботов, языки программирования, создание алгоритмов управления.
- основы безопасности при работе с роботами и внимание к соблюдению стандартов и правил безопасности.
- процедуры установки, сборки и калибровки робототехнических систем.
- основы выявления и устранения проблем в работе роботов и систем.
- основы интеграции робототехнических систем с другими компонентами и оборудованием.
- основы тестирования и контроля качества работы робототехнических систем.
- важность ведения документации, создание отчетов о работе, установке, настройке и диагностике.

– принципы этики и соблюдение профессиональных стандартов в работе с робототехническими системами.

– основные направления развития робототехники и новые технологические тенденции.

Уметь:

– эффективно проводить физическую установку и сборку роботов и комплексов с соблюдением технических требований.

– конфигурировать и настраивать робототехнические системы для выполнения конкретных задач и операций.

– разрабатывать программы и алгоритмы для управления роботами и решения разнообразных задач.

– подключать и взаимодействовать с электронными компонентами, включая сенсоры, актуаторы и контроллеры.

– идентифицировать и диагностировать технические проблемы, которые могут возникнуть в работе робототехнических систем.

– профессионально устранять неисправности в работе роботов, включая замену компонентов и проведение ремонтных работ.

– интегрировать робототехнические системы с другими компонентами автоматизированных процессов и обеспечивать их совместное взаимодействие.

– применять стандарты безопасности и соблюдать правила при работе с роботами.

– проводить тестирование систем для проверки и подтверждения их работоспособности и соответствия требованиям.

– создавать документацию о работе, установке, настройке и ремонте робототехнических систем.

Владеть:

– обладать углубленным пониманием основных принципов и терминов в области робототехники.

– владеть навыками физической установки и сборки различных типов роботов и комплексов.

– грамотно программировать роботов для выполнения разнообразных задач и операций.

– уметь подключать и взаимодействовать с электронными компонентами и устройствами.

№	Наименование модулей и видов учебной деятельности
1	Базовые модули
1.1	БМ 1. Развитие и совершенствование физических качеств
1.2	БМ 2. Применение информационно-коммуникационных и цифровых технологий
1.3	БМ 3. Основы пожарной безопасности и техники безопасности на рабочем месте
2	Профессиональные модули
2.1	ПМ 1. Введение в профессию. Техника безопасности. Выполнение монтажа. Работа с наборами.
2.2	ПМ 2. Эксплуатация технического и программного обеспечение. Разработка мобильных приложений. Нарботки создания автономных роботов.
2.3	ПМ 3. Проведение диагностики искусственного интеллекта. Проектирование электронных четижей.
3	Промежуточная аттестация: контрольная работа
4	Итоговая аттестация: квалификационный экзамен*,**
	Всего 102 часа (34 недели)
5	Летняя учебно-ознакомительная практика – 30 часов***

* Итоговая аттестация выпускников организаций среднего образования, обучавшихся в Комбинате по профилям по их выбору, осуществляется Комбинатом в соответствии с приказом № 125.

** Квалификационные экзамены по профилю в МУПК, завершаются за две недели до начала итоговой аттестации в организациях среднего образования.

***Проводится без учета часов основной программы в 10 классах.

1.1 Қажетгі оқу құралдары мен жабдықтар/Необходимые средства обучения и оборудование

Для осуществления учебного процесса по профилю «Робототехника и встраиваемые системы (по отраслям)» необходимы следующие средства обучения и оборудование:

- Ноутбуки – 6 шт.;
- Набор Lego Mindstorms – 5 шт.;
- Набор Arduino 5 шт.;
- Набор Raspberry Pi –1 шт.;
- Набор разных проводов и радио компонентов;
- программное обеспечение;
- методические пособия;
- мультимедийные презентации.

2. ПӘНДІ ОҚЫТУДЫҢ ЖОСПАРЛАНҒАН НӘТИЖЕСІ / ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ

Базовые и профессиональные компетенции	Базовые и профессиональные модули	Результаты обучения
ПК 1. Выполнять монтаж и наладку встраиваемых систем	БМ 1. Введение в профессию. Техника безопасности. Выполнение монтажа. Работа с наборами.	РО 1.1. Укреплять здоровье и соблюдать принципы здорового образа жизни.
		РО 1.2. Совершенствовать физические качества и психофизиологические способности.
		РО 1.3. Организовывать работу по эксплуатации аппаратного обеспечения всех наборов
		РО 1.4. Подготовка и изучение всего аппаратного и программного обеспечения по технике безопасности.
		РО 1.5. Производить сборку всех роботов и электронных схем согласно технике безопасности.
		РО 1.6. Обеспечивать поддержку технических и программных средств.
ПК 2. Осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание компонентов и модулей робототехнических систем и комплексов	БМ 2. Эксплуатация технического и программного обеспечение. Разработка мобильных приложений. Нарботки создания автономных роботов.	РО 2.1. Программирование и роботов lego и микроконтроллеров Arduino.
		РО 2.2. Изучение электронных законов Ома, Кирхгофа и др. на базе Arduino.
		РО 2.3. Разработка программ для вычислительных машин.
		РО 2.4. Создание мобильных приложений.
ПК 3. Проводить диагностику неисправностей и замену модулей управления робототехнических систем и комплексов	ПМ 3. Проведение диагностики искусственного интеллекта. Проектирование электронных четижей.	РО 3.1. Создание вычислений искусственного интеллекта .
		РО 3.2. Создание электронных чертежей.
		РО 3.3. Создание 3D моделей для проектирования механизмов.

3. ПӘННІҢ МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Глоссарий

Монтаж - Процесс установки и соединения компонентов, частей или систем в целях создания работоспособной конструкции.

Установка - Размещение и закрепление оборудования или компонентов в соответствии с требованиями проекта.

Крепеж - Элементы и методы для закрепления деталей и компонентов на поверхностях или друг друге.

Сборка - Процесс объединения различных частей и компонентов в цельное устройство.

Кабельная прокладка - Укладка кабелей и проводов в заранее спланированных маршрутах.

Подключение - Электрическое или механическое соединение между компонентами, устройствами или системами.

Выравнивание - Процесс придания элементам точного положения относительно друг друга или определенных ориентиров.

Калибровка - Настройка и регулировка параметров системы для достижения желаемой производительности.

Настройка - Процесс изменения параметров оборудования или программного обеспечения для оптимизации работы.

Тестирование - Проверка функциональности и производительности системы или компонента.

Инструменты и оборудование - Основные инструменты и средства, используемые при монтажных работах.

План Размещения - Подробный план, определяющий расположение компонентов и систем в определенных пространственных рамках.

Безопасность на рабочем месте - Соблюдение правил и мер безопасности при выполнении монтажных операций.

Схемы и Рисунки - Технические чертежи, планы и схемы, используемые для ориентации при монтаже.

Документация - Подробные записи о процессе монтажа, настройке и результате работ.

Промышленная Робототехника:

Индустриальный Робот - Манипулятор, спроектированный для выполнения автоматизированных задач в производственной среде.

Автоматизация - Применение технологии для выполнения задач без человеческого вмешательства.

Программируемая логика контроллера (PLC) - Специализированный компьютер, используемый для контроля и управления автоматическими системами в промышленности.

Конвейер - Оборудование для перемещения изделий или материалов на производственной линии.

Сварочный Робот - Робот, способный автоматически выполнять операции сварки.

Медицинская Робототехника:

Хирургический Робот - Робот, используемый хирургами для выполнения сложных хирургических процедур.

Телемедицина - Применение технологий связи для удаленного медицинского консультирования и диагностики.

Реабилитационный Робот - Робот, предназначенный для оказания помощи восстановлению пациентов после травм или хирургических вмешательств.

Автономные Транспортные Системы:

Автономное Транспортное Средство (АТС) - Транспортное средство, способное двигаться и действовать без участия человека.

Датчики Обнаружения Препятствий - Сенсоры, используемые для определения препятствий и предотвращения столкновений.

Системы Восприятия - Технологии, позволяющие транспортным средствам "видеть" окружающую среду с помощью камер и радаров.

Сельское Хозяйство и Агроботика:

Агроботика - Применение робототехнологий в сельском хозяйстве для автоматизации задач, таких как посев, уборка урожая и обработка почвы.

Умные склады - Автоматизированные системы для хранения и управления запасами, использующие роботов и автоматические механизмы.

Пространственная Робототехника:

Ровер - Робот, предназначенный для исследования поверхности других планет и спутников.

Телероботика - Управление роботом на расстоянии с помощью сенсоров и систем связи.

Исследовательский Робот - Робот, предназначенный для научных исследований в отдаленных и недоступных местах.

3.2 Тақырыптық жоспар/Тематический план

№ п/п	Раздел/ Сквозные темы. Темы урока	Всего часов	Кол-во часов теории	Кол-во часов практических занятий
1	Модуль 1. Введение в профессию. Техника безопасности. Выполнение монтажа. Работа с наборами.	3	3	-
2	Модуль 2. Эксплуатация технического и программного обеспечение. Разработка мобильных приложений. Нарботки создания автономных роботов.	59	28	31
3	Модуль 3. Проведение диагностики искусственного интеллекта. Проектирование электронных четижей.	40	19	21
Итого		102	50	52

3.3 Тақырыптар бойынша бағдарламаның мазмұны/ Содержание программы по темам

Модуль 1. Введение в профессию. Техника безопасности. Выполнение монтажа. Работа с наборами.

Основы пожарной безопасности и техника безопасности на рабочем месте. Техника безопасности при работе с ПК и так же с инструментами. Выполнение монтажа. Подготовка и запуск компонентов и модулей робототехнических систем. Получение знаний по алгоритмам программирования.

Учащийся должен знать: Виды робототехнических систем. Структур, работу аппаратуры и программного обеспечения. Основы пожарной безопасности и техника безопасности на рабочем месте.

Учащийся должен уметь: Включать, выключать аппаратуру. Скачивать, устанавливать и сохранять файлы и уметь работать с инструментами. Оказывать первую помощь.

Модуль 2. Эксплуатация технического и программного обеспечение. Разработка мобильных приложений. Нарботки создания автономных роботов.

Знакомство с техническим обслуживанием в обеспечении надежной и эффективной работы различных технических систем и оборудования. Важный процесс, который включает в себя ряд действий и практик для поддержания работоспособности и подливания срока службы технических устройств. Сборка базовых роботов. Программирование роботов. Калибровка систем. Знакомство с различными датчиками. Программирование датчиков. Создание электронных схем. Построение электронных цепей.

Практическая работа №1. Создание загрузочной флешки ev3dev.

Практическая работа №2. Сборка demo робота EV3.

Практическая работа №3. Настройка платформы для работы.

Практическая работа №4. Загрузка и запуск программы.

Практическая работа №5. Программирование моторов.

Практическая работа №6. Программирование датчиков.

Практическая работа №7. Работа со значениями для ev3dev

Практическая работа №8. Робот для движения по линии на Python.

Практическая работа №9. Проверка значений датчиков.

Практическая работа №10. Проверка данных на python.

Практическая работа №11. Работа с модулем.

Практическая работа №12. Сборка робота «Роборука Н-25»

Практическая работа №13. Разработка программы «Робот- сортировщик».

Практическая работа №14. Создание робота «Сортировщика цвета»

Практическая работа №15. Сборка робота для обнаружения лиц

Практическая работа №16. Разработка программы для обнаружения лиц

Практическая работа №17. Сборка схемы «Маячок»

Практическая работа №18. Программированиеи е схемы «Маячок» на C++

Практическая работа №19. Сборка схемы «Маячок с нарастающей яркостью»

Практическая работа №20. Сборка схемы «Светильник с управляемой яркостью»

Практическая работа №21. Сборка схемы «Терменвокс»
Практическая работа №22. Сборка схемы «Ночной светильник»
Практическая работа №23. Сборка схемы «Пульсар»
Практическая работа №24. Сборка схемы «Пианино»
Практическая работа №25. Первое мобильное приложение.
Практическая работа №26. Создание мобильного приложения «Загадка».
Практическая работа №27. Создание приложений «SoundBoard», «Отгадай-ка»
Практическая работа №28. Создание приложения «Виртуальный кот»
Практическая работа №29. Создание приложения «Сказочные превращения»
Практическая работа №30. Создание приложения «Хамелеон»
Практическая работа №31. Создание приложений «Фонарик», «Записная книжка».
Практическая работа №32. Создание приложений «Игра в мяч».
Практическая работа №33. Создание приложений «Распознавание речи», «Видеоплеер».
Практическая работа №34. Разработка программы для управления EV3 через телефон
Практическая работа №35. Подключение к блоку EV3
Практическая работа №36. Зачистка проводов. Лужение проводов. Мультиметр.

Контрольная работа №1 Программирование роботов на платформе ev3dev
Контрольная работа №2 Сборка электронной схемы на Arduino
Контрольная работа №3 Разработка мобильного приложения на платформе Mit App Inventor

Учащийся должен знать: Какие есть роботы. Как они работают. Понимание электронных схем и как работают датчики. Понимание как работают мобильные приложения и как они устроены.

Учащийся должен уметь:

Разрабатывать различных роботов. Создавать электронные схемы. Программировать мобильные приложения и использовать их

Модуль 3. Проведение диагностики искусственного интеллекта. Проектирование электронных четижей.

Разработка и обработка несложных вычислений искусственного интеллекта. Написания программ искусственного интеллекта на языке программирования Python. Установка библиотек и необходимого программного обеспечение для настройки нужных вычислений. Разработка трехмерных моделей на Fusion 360 для печати на 3D принтере.

Практическая работа №37. Режимы мультиметра.
Практическая работа №38. Замер напряжения с помощью мультиметра
Практическая работа №39. Введение в и искусственный интеллект на Python.
Практическая работа №40. Программа «Предварительная обработка данных»
Практическая работа №41. Программа «Исключение среднего».
Практическая работа №42. Работа со звуком
Практическая работа №43. Визуализация аудио сигналов.
Практическая работа №44. Обнаружение и отслеживание объектов на Python.
Практическая работа №45. Установка библиотеки Open CV
Практическая работа №46. Вычисление разности между кадрами.
Практическая работа №47. Использование поисковых алгоритмов в играх

Практическая работа №48. Настройка комбинированного поиска
Практическая работа №49. Алгоритм MiniMax
Практическая работа №50. Рабочая плоскость на Fusion 360
Практическая работа №51. Настройка сетки
Практическая работа №52. Разработка первой фигуры
Практическая работа №53. Редактирование эскизов
Практическая работа №54. Преобразование JPEG в SVG
Практическая работа №55. Создание тел с помощью инструментов
Практическая работа №56. Размещение тел и компонентов по шаблону
Практическая работа №57. Проектирование шестеренок
Практическая работа №58. Проектирование корпуса
Практическая работа №59. Скругление краев

Контрольная работа №4. Разработка программы или чертежа на выбор
Консультация
Квалификационный экзамен

Учащийся должен знать: Как работает искусственный интеллект и его алгоритмы. Как происходит построение моделей электронных чертежей.
Учащийся должен уметь: Писать программы для построения алгоритмов искусственного интеллекта. Разрабатывать и использовать различные чертежи для электронных схем.

3. БІЛІМІН БАҚЫЛАУ / КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Для обмена данными между контроллером СМ-150 и компьютером используется?
2. Микроконтроллер СМ-150 имеет...
3. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...
4. Сервомотор – это...
5. Для подключения мотора к контроллеру СМ-150 требуется подсоединить один конец кабеля к мотору, а другой?
6. Кем было придумано слово "робот"?
7. Сколько законов робототехники сформулировал Айзеком Азимовым?
8. Что такое микроконтроллер?
9. Алгоритм – это...
10. Из каких элементов состоит инфракрасный датчик из набора Robotis Dream?
11. В чем измеряется скорость?
12. Пешеход за 4 часа прошел 16 км. С какой скоростью двигался пешеход?
13. Туристы шли 5 часов со скоростью 15 км/ч. Сколько км прошли туристы?
14. Что служит источником энергии для автомобиля?
15. Энергия никогда не возникает из ничего и не исчезает бесследно. Но она может изменяться и переходить из одной формы в другую. Это закон...
16. Кто может выполнять одновременно роль и разработчика алгоритма и исполнителя?
17. В каких технологиях важна устойчивость?
18. Что будет выведено на экран в результате выполнения инструкции `print(4 + 3.0)`? Какой оператор используется для получения остатка от деления в Python?
19. Что будет выведено на экран в результате выполнения инструкции `print(5**(5 - 2))`?
20. Какая из встроенных функций Python может быть использована для нахождения модуля числа?
21. Выберите допустимые записи вещественного числа 0.135 в исходном коде.
22. Посчитайте количество литералов строк среди предложенных: `'-23.5'`, `'2 + 3'`, `"яблоко"`, `['груша']`, `"[5, 7]"`.
23. Какой из операторов используется для повторения строки в Python?
24. Какая последовательность символов представляет собой экранированную последовательность, соответствующую переносу строки?
25. Что будет выведено на экран в результате выполнения инструкции `print("123456789"[5])`?
26. Какой из методов используется для преобразования строки в верхний регистр?
27. Что будет выведено на экран в результате выполнения инструкции `print("123456789"[:5])`?
28. Что выведет на экран инструкция `print('okpython.net')`?
29. Какой из методов используется для соединения подстрок в одну строку по заданному разделителю?
30. Дана строка `s = "012345"`. Перечислите инструкции, которые выведут на экран 3.
31. Что будет выведено на экран в результате выполнения инструкции `print('Гостиница 'Орбита', 3 звезды.)`?
32. Что возвращает функция `len()` при передаче в неё строки?
33. Какой из методов используется для удаления пробельных символов с начала и конца строки?
34. Какие из представленных литералов относятся к типу `list`?
35. Как в Пайтоне создать пустой список?
36. Выберите верные утверждения о списках.

37. Как добавить элемент `elem` в конец списка `li`?
38. Что будет выведено на экран в результате выполнения инструкции `print(['a', 'b', 'cd', 'e', 'f'][3])`?
39. Как удалить из списка `li` элемент `elem` по его индексу `i`?
40. Что будет выведено на экран в результате выполнения кода условия?
41. Какие цвета может показать дисплей?
42. Какой двигатель является самым мощным?
43. Сколько градусов 1 вращение?
44. Сколько портов в `ev3`?
45. Сколько кнопок на EV3?
46. Где можно найти громкость динамика и другие параметры на EV3?
47. Поддерживает EV3 Bluetooth?
48. Для чего можно использовать опцию Bluetooth?
49. Есть ли в микрокомпьютере опция Wi-fi?
50. Для чего можно использовать опцию подключения iPhone/iPod/iPad?

4. Негізгі, қосымша әдебиет, оқу- әдістемелік құралдар/ Литература основная, дополнительная, учебно-методические пособия

1. Закон РК «Об образовании», от 27 июля 2007 года № 319-III.
2. Государственный общеобразовательный стандарт соответствующих уровней образования (приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348).
3. Типовые правила деятельности организаций образования соответствующих типов (приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 31 августа 2022 года № 385).
4. Типовой учебный план (приложение №27, 28 к приказу Министра образования и науки РК от 31 октября 2017 года №553).
5. Юревич, Е. И. Основы робототехники: 3-е издание [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. И. Юревич. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Изд-во: БХВ-Петербург, 2010.
6. Абушкин, Дмитрий Борисович. Педагогический STEM-парк МГПУ / Д.Б. Абушкин // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 10. - С. 8-10.
7. Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практикоориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 8. - С. 51-60.
8. Хапаева, Светлана Сергеевна. Организация квеста для знакомства учащихся с инновационным оборудованием / С.С. Хапаева, Р.А. Ганин, О.А. Пышкина // Информатика в школе. - 2019. - № 2. - С. 13-17
9. Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся / О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. - 2016. - № 4. - С. 32-36.
10. Робототехника және Arduino платформасында бағдарламалау [Мәтін] : оқу құралы / А. Д. Тулегулов, А. О. Тлеубаева, А. О. Тохаева. – Алматы: Лантар Трейд, 2020. – 121 б.
11. Дмитрий Горьков Fusion 360 3d моделирование для мейкеров, 2015 год
12. Ливенец Марина Александровна Ярмахов Борис Борисович «Программирование мобильных приложений в MIT App Inventor» 2019
13. Виноградов А. Програмуем игры для мобильных телефонов. - М. –Триумф, 2018. – 272с.