

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа  
№315  
Пушкинского района Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО

Педагогический совет

\_\_\_\_\_  
Протокол №1 от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

\_\_\_\_\_  
А. А. Миренкова  
Приказ № 32 от «30» августа 2023 г.

Подписано цифровой подписью:  
Миренкова Алина Александровна  
DN: cn=Миренкова Алина Александровна,  
o=ГБОУ школа № 315 Пушкинского района  
Санкт-Петербурга, ou=Директор,  
email=school\_315@mail.ru, c=RU

**Дополнительная общеразвивающая программа**

**«Лаборатория технического зрения.**

**Разработка VR/AR-приложений»**

Составитель: Шестоперов С.А.  
Педагог дополнительного образования

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Пояснительная записка</b>	<b>3</b>
<b>Цели и задачи программы</b>	<b>10</b>
<b>ВОСПИТАНИЕ</b>	<b>12</b>
<b>Календарный план воспитательной работы</b>	<b>14</b>
<b>ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ</b>	<b>15</b>
<b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА</b>	<b>20</b>
<b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА</b>	<b>20</b>
<b>УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>20</b>
<b>Рекомендуемая литература</b>	<b>20</b>
<b>Электронные ресурсы:</b>	<b>21</b>

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа по дисциплине «Лаборатория технического зрения. Разработка VR/AR-приложений» для 10-11 классов составлена на основе: Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (далее – ФГОС среднего общего образования);

Федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденного приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254;

Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 № 115;

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";

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 "Об утверждении санитарных правил и норм

СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания";

Распоряжением Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга от 15.04.2022 № 801-р «О формировании календарных учебных графиков государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2022/2023 учебный год с учетом распоряжения Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 17.03.2023 № 270-р «О внесении изменений в распоряжение Комитета по образованию от 15.04.2022 № 801-р».

Устава Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 315 Пушкинского района Санкт – Петербурга;

Календарного учебного графика ГБОУ школы № 315 Пушкинского района Санкт – Петербурга на 2023-2024 учебный год;

Учебного плана основного общего образования ГБОУ школы № 315 Пушкинского района Санкт– Петербурга на 2023-2024 учебный год;

Положения о рабочих программах ГБОУ школы №315, утв. приказом директора от 30.12.2023 №32;

За основу рабочей программы взята программа курса «Лаборатория технического зрения. Разработка VR/AR-приложений» для УМК.

*Отличительная особенность* дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория технического зрения. Разработка VR/AR-приложений» заключается в том, что она является практико-ориентированной. В ходе освоения разделов программы «Лаборатория технического зрения. Разработка VR/AR-приложений» обучающиеся получают практические навыки исследовательской, творческой, конструкторско-технологической деятельности и моделирования с применением современных технологий, в том числе системы трекинга, 3D-моделирования и т. д.

Раздел - структурная единица образовательной программы, имеющая определённую логическую завершённость по отношению к результатам обучения.

Результатом освоения данной программы является формирование soft и hard skills, а также совершенствование навыков работы с современным оборудованием.

Разделы расположены по принципу «от простого к сложному» и рассчитаны для возрастной категории 13-18 лет.

*Прогностичность* программы «Лаборатория технического зрения. Разработка VR/AR-приложений» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом. Компетенции, которые осваивают обучающиеся, сформируют необходимые теоретические знания и практические навыки для различных разработок и воплощения идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации. Дополненная и виртуальная реальности задействуют одни и те же типы технологий, и каждая из них существует, чтобы служить на благо пользователям, для обогащения их жизненного опыта. Дополненная реальность увеличивает опыт путём добавления виртуальных компонентов, таких как цифровые изображения, графика или ощущения, как новый слой

взаимодействия с реальным миром.

В отличие от неё, виртуальная реальность создаёт свою собственную реальность, которая полностью сгенерирована и управляется компьютером.

Интерес разработчиков технологий виртуальной реальности смещается от игровой и развлекательной индустрии к проектам в образовании, промышленности, медицине и других сферах нашей жизни.

Программа «Лаборатория технического зрения. Разработка VR/AR-приложений» имеет техническую направленность.

Содержание учебных разделов направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию инженерной деятельности обучающихся.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит перечень

*Отличительная особенность* дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория технического зрения. Разработка VR/AR-приложений» заключается в том, что она является практико-ориентированной. В ходе освоения разделов рабочей программы дисциплины, обучающиеся получают практически навыки исследовательской, творческой, конструкторско-технологической деятельности и моделирования с применением современных технологий, в том числе системы трекинга, 3D-моделирования и др.

Раздел - структурная единица образовательной программы, имеющая определённую логическую завершённость по отношению к результатам обучения.

Результатом освоения *данной программы* является формирование и совершенствование навыков работы с современным оборудованием.

Разделы расположены по принципу «от простого к сложному» и рассчитаны для возрастной категории 13-18 лет.

*Адресат общеразвивающей программы*

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая

программа «Лаборатория технического зрения. Разработка VR/AR-приложений» предназначена для обучающихся в возрасте 13-18 лет, мотивированных к обучению, обладающих системным мышлением.

*Формы занятий* групповые, количество обучающихся в группе - 8-12 человек.

Группы формируются по возрасту: 13-18 лет.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся в возрасте 13-18 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий. Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 13-18 лет базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста.

Обучающиеся этого возраста отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Их также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий со стороны не только старших, но и сверстников. Обучающийся стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Поэтому в программу включены практические занятия соревновательного характера, которые позволяют каждому проявить себя и найти своё

место в коллективе.

Также следует отметить, что обучающиеся данной возрастной группы характеризуются такими психическими процессами, как изменение структуры личности и возникновение интереса к ней, развитие абстрактных форм мышления, становление более осознанного и целенаправленного характера деятельности, проявление стремления к самостоятельности и независимости, формирование самооценки. Эти процессы позволяют положить начало формированию начального профессионального самоопределения обучающихся.

*Режим занятий, объём общеразвивающей программы:* длительность одного занятия составляет 2 академических часа (по 45 минут) с перерывом (переменной) в 10 минут, периодичность занятий - 2 раза в неделю.

*Срок освоения общеразвивающей программы* определяется содержанием программы и составляет 1 год (144 часа).

*Формы обучения и виды занятий:* сочетание очной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

*Виды занятий:* беседы, обсуждения, мультимедийные презентации, игровые формы работы, кейсы, практические занятия. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

Основной тип занятий - комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Входного контроля знаний и умений данная программа не требует. Основные задания являются обязательными для выполнения

всеми обучающимися группы. Задания выполняются на компьютере. При этом обучающиеся не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки, навыки исследовательской деятельности.

Каждая тема курса начинается с постановки задачи. Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, выполнять предложенные кейсы, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися в группе. Задания выполняются на компьютере с использованием специального программного обеспечения. При этом обучающиеся не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки.

Методика обучения ориентирована на индивидуальный подход. Для того, чтобы каждый обучающийся получил наилучший результат, программой предусмотрены индивидуальные задания для самостоятельной работы на домашнем компьютере. Такая форма организации обучения стимулирует интерес обучающегося к предмету, его активность и самостоятельность, способствует объективному контролю глубины и широты знаний, повышению качества усвоения материала обучающимися, позволяет педагогу получить объективную оценку выбранной им тактики и стратегии работы, методики обучения индивидуального и в группе, выбора предметного содержания.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности задания, которые носят преимущественно творческий характер.

Количество таких заданий в работе может варьироваться.

В ходе обучения педагог отслеживает успехи обучающегося в процессе выполнения практических заданий и кейсов. Их выполнение способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению полученных теоретических знаний через решение практико-ориентированных задач, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Объём общеразвивающей *программы* составляет 144 часа.

Форма организации образовательной деятельности - групповая.

По уровню освоения программа общеразвивающая *продвинутого уровня*. Она обеспечивает возможность обучения с базовым уровнем подготовки.

### **Цели и задачи программы**

Цель программы: развитие критического мышления обучающихся, навыков командного взаимодействия, моделирования, прототипирования, программирования, освоения soft-компетенций и hard- компетенций, а также передовых технологий в области VR/AR. Формирование интереса к техническим видам творчества, развитие логического, технического мышления, создание условий для творческой самореализации личности обучающегося посредством получения навыков работы с современными компьютерными системами автоматизированного проектирования.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд

педагогических, развивающих и  
воспитательных задач:

*Обучающие:*

- формирование представления об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности;
- создание представлений о специфике технологий, её преимуществах и недостатках;
- формирование представления о технических характеристиках оборудования для использования виртуальной и дополненной реальности;
- изучение основных понятий технологии панорамного видеоконтента;
- знакомство с культурными и психологическими особенностями использования технологии дополненной и виртуальной реальности;
- создание навыков работы и применения технологии в разных отраслях.

*Развивающие:*

- развитие навыков разработки приложений виртуальной и дополненной реальности;
- совершенствование навыков работы с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом;
- формирование умения практического применения полученных знаний;
- формирование и развитие навыков разработки аппаратных и программных составляющих пользовательских интерфейсов для взаимодействия с иммерсивным контентом;
- формирование и развитие навыков работы с РС, HTC Vive Pro, обращения с мобильными устройствами (смартфонами);
- развитие у обучающихся интереса к программированию и 3D

моделированию.

*Воспитательные:*

- формирование активной жизненной позиции, гражданско-патриотической ответственности;
- воспитание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание упорства в достижении результата;
- пропаганда здорового образа жизни;
- формирование целеустремлённости, организованности, равнодушия, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим.

## **ВОСПИТАНИЕ**

Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей.

Целью воспитательной работы является личностное развитие обучающихся посредством воспитания потребности ведения здорового образа жизни, ответственности, дисциплинированности и взаимопомощи. Формы и методы воспитания

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений; методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

### 2. Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках. Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе.

### Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Осенний праздник для школьников и родителей (законных представителей)	Октябрь	Праздник на уровне школы	Фото- и видеоматериалы с выступлением детей
2	«Рождественские встречи»	Декабрь	Беседы, викторины, конкурсы	Фото- и видеоматериалы
3	«Праздник весны»	Март	Круглый стол, беседы, викторины, конкурсы	Фотоотчет
4	«Традиции и обычаи семей в России и других странах»	Май	Круглый стол, беседы, викторины, конкурсы	Фото- и видеоматериалы

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ П/П	Название блока, темы	Описание тем	Ко
<b>Введение</b>			<b>2</b>
1- 2	Знакомство, командообразование, инструктаж, знакомство с оборудованием	Знакомство. Техника безопасности. Входящая диагностика. Ознакомление с принципами взаимодействия внутри группы. Работа в команде. Эффективное распределение задач при осуществлении командной работы. Принципы и виды презентации результатов своей работы	2
<b>Раздел 1. Технология VR/AR</b>			<b>8</b>
3-4	Знакомство с VR-оборудованием в игровом/соревновательном процессе	Понятие виртуальной реальности, отличие от смешанной. История появления, области применения, перспективы развития. Тестирование оборудования виртуальной реальности	2
5-6	Знакомство с AR-приложениями в игровом/соревновательном процессе	Понятие дополненной реальности. История появления, области применения, перспективы развития. Тестирование оборудования дополненной реальности	2
7-8	Технология виртуальной реальности и специфика VR/AR-интерфейсов	Виртуальная реальность в культуре: фильмах, сериалах, книгах, компьютерных играх. VR-системы и их конструктивные возможности. VR-комнаты	2
	Где применяются и как разрабатываются VR-проекты	Изучение программного обеспечения для создания приложений виртуальной реальности. Анализ необходимых материалов: трехмерные модели, фотограмметрия, аудио и музыка. Интерактивность в создаваемых приложения	2
<b>Раздел 2. Создание презентаций</b>			<b>4</b>
	Знакомство с редактором Canva	Пользовательский интерфейс, выполнение примитивных действий при работе с редактором Canva	1
	Создание и защита презентации «Применение VR/AR технологий»	Структура и содержание презентации. Применение полученных навыков на практике	3
<b>Раздел 3. Основы 3D-моделирования (Blender)</b>			<b>22</b>

	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	Объёмные объекты и пространственное мышление. Компьютерное зрение и машинное обучение в распознавании объектов	2
	Знакомство с Blender	Установка, интерфейс, работа с окнами, навигация, камера	2
	Props Modeling	Создание статичных элементов окружения	6
	Создание 3Э-модели	Построение простых трехмерных моделей и сцен	4
	Работа с освещением. Настройка камер. Рендер	Работа над моделями, повышение уровня реалистичности созданных моделей	2
	Работа с материалами и текстурами	Создание и оптимизация материалов и структур	2

	Создание Low Poly модели	Разработка и создание моделей с небольшим количеством полигонов	4
<b>Раздел 4. Разработка игр и приложений на Unity</b>			<b>24</b>
	Игровые движки. Знакомство с Unity: установка, интерфейс, работа с примитивами	Описание характеристик и принципов работы существующих игровых движков	2
	Создание скриптов в Unity	Написание скриптов	6
	Инструменты для разработки игр	Изучение программного обеспечения для создания приложений виртуальной реальности	4
	Звук, анимация и визуальные эффекты	Анализ необходимых материалов: трехмерные модели, фотограмметрия, аудио и музыка	4
	Разработка интерфейса	Интерактивность в создаваемых приложениях	2
	Работа с ассетами и создание сцены	Использование готовых моделей для создания сцен	6
<b>Раздел 5. Разработка AR-приложений и знакомство с технологией BIM</b>			<b>12</b>
	Vuforia как пример меточных технологий	Принципы работы AR. Устройства AR. Дополненная реальность в культуре: фильмах, сериалах, книгах, компьютерных играх. Трекинг трёхмерных объектов, реперные точки. Тестирование AR-приложений.	2
	Безметочные технологии на базе AR Foundation	SDK для создания AR-проекта. Адаптация AR-приложений с использованием безметочных технологий.	2
	Создание AR-маски в Spark AR	Технология создания масок для социальных сетей	2
	Создание виртуального тура в PanoQUIZ	Разработка и создание квиза с использованием необходимой теоретической информации и панорам	2
	Использование технологий BIM при проектировании помещений на базе Autodesk Revit	Знакомство с интерфейсом, выполнение практических заданий	2
	Семейства и параметризация	Автоматизация процесса создания дизайна интерьеров с использованием Autodesk Revit	2
<b>Раздел 6. Разработка 3D-модели помещения от эскиза до рендера (Кейс №1)</b>			<b>36</b>
	Постановка задачи и актуализация знаний	Информация о кейсе, структуре и его содержании.	2
	Создание помещения по чертежам	Умение создавать помещение по фактическим размерам, используя технологию BIM. Умение экспортирования BIM модели в программы 3D-моделирования и игровые движки.	4
	Создание и расстановка предметов мебели	Навыки создания сложных моделей мебели.	6

	Декорирование помещения	Навыки импортирования готовых моделей и компоновки готовой сцены.	6
	Настройка материалов и текстур	Работа с шейдингом и текстурированием в программах 3D-моделирования.	6
	Настройка освещения	Знание особенностей постановки внешнего и внутреннего освещения.	2
2	Создание виртуального тура	Знание особенностей при работе с камерами. Создание виртуального тура и VR-панорам.	4
06	Создание собственного кардборда	Проектирование собственного VR/AR устройства	4
08	Презентация 3D-модели	Демонстрация навыков презентации результатов выполненного кейса.	2
<b>Раздел 7. Создание интерактивного VR-приложения (Кейс №2)</b>			<b>36</b>
10	Постановка задачи и актуализация знаний	Информация о кейсе, структуре и его содержании.	2
14	Прототипирование	Создание прототипа проекта.	4
18	Компоновка сцен проекта	Навыки создания 2D/3D игровых сцен, в т.ч. с препятствиями. Импорт моделей из программ 3D-моделирования и сторонних ресурсов, настройка и размещение их в сцене. Умение создавать персонажа с нуля. Импортирование готовых ассетов.	4
22	Настройка материалов и текстур	Работа с материалами и текстурированием в игровых движках.	4
26	Настройка анимации	Применение сложных анимаций. Добавление спецэффектов.	4
28	Настройка освещения и камер	Работа с освещением. Настройка камер.	2
30	Трекинг VR	Настройка системы управления и взаимодействия под VR оборудование.	2
36	Настройка взаимодействия объектов	Знание C#. Умение создавать скрипты, методы, условные и циклические конструкции. Умение подключать библиотеки.	6
38	Отладка приложения	Оптимизация проекта.	2
40	Монетизация приложения	Умение внедрять различные способы монетизации	2
42	Презентация VR- приложения	Демонстрация навыков презентации результатов выполненного кейса.	2
44	<b>Итоговая аттестация</b>		2
	<b>Итого</b>		146

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

## Обязательные учебные материалы для ученика

1. Образовательный набор «Амперка», Плата Arduino Uno, плата микроконтроллера Arduino, Фоторезистор.
2. Датчик наклона, Датчик линии, термистор, Двухколёсное шасси робота, Сервопривод.
3. Текстовый ЖК-экран.
4. Набор "Учебная пара" в составе : Контроллер, Датчик линии, Датчик касания, УЗ Датчик расстояния, ИК Датчик расстояния, Видеомодуль, Микрофон, Сервопривод цифровой.
5. Силовой мотор с энкодером, Омниколеса.
6. Учебно-демонстрационный комплекс для направлений моделирования.
7. Образовательный комплект на базе учебного манипулятора многофункциональный настольный манипулятор с комплектом сменных рабочих инструментов; наличие возможности перемещения предметов, трехмерной печати, лазерной гравировки, письма и рисования.
8. Образовательный робототехнический модуль «Базовый уровень», Комплект для сборки захватного устройства, включающий в себя схват манипулятора, комплект зубчатых колес.
9. Комплект на базе привода постоянного тока и силового модуля.

## УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Рекомендуемая литература

1. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2016. - 233 p.
2. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2019. - 286 p.
3. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity.-ДМК Пресс. 2016. - 316 с. ISBN: 978-5-9706-0234-8

### Дополнительные источники

4. Bastien Bourineau / Introduction to OpenSpace3D, published by l-Maginer, France, June 2018.

### Электронные ресурсы:

5. How to use the panono camera: // URL: <https://support.panono.com/hc/en-us> (дата обращения: 26.08.2023)

6. Kolor | Autopano Video - Video stitching software: // URL:<http://www.kolor.com/autopano-video/#start> (дата обращения: 26.08.2023)
7. Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems: // URL:<https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 26.08.2023)
8. Slic3r Manual - Welcome to the Slic3r Manual: // URL: <http://manual.slic3r.org/> (дата обращения: 26.08.2023)
9. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS - YouTube: // URL:<https://www.bing.com/ck/> (дата обращения: 26.08.2023)