

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 8
с. Благодатное Петровского района Ставропольского края



«Согласовано»:
Руководитель Центра
_____/Л.В. Лысенко/
«30» августа 2024 г.

«Рассмотрено»
на заседании педагогического
совета
Протокол № 1 от 30.08.2024

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
**«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности:
3D – моделирование и программирование»**
Центра образования
цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

Уровень программы: базовый

Возрастная категория: 12-13 лет, для 6 классов

Количество часов: 1 час в неделю (всего 34 часа)

Срок реализации: 1 год (2024-2025 учебный год)

Разработчик:

Герашенко Иван Георгиевич,
учитель технологии, педагог
дополнительного
образования

квалификационная
категория:

высшая по должности
«учитель»

с. Благодатное, 2024 год

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. Пояснительная записка | 3 |
| 2. Цель и задачи программы | 5 |
| 3. Содержание программы | 6 |
| 4. Планируемые результаты | 7 |
| 5. Календарный учебный график | 10 |
| 6. Условия реализации программы | 15 |
| 7. Формы аттестации | 15 |
| 8. Оценочные материалы | 15 |
| 9. Методические материалы | 15 |
| 10. Рабочие программы (модули) курсов, дисциплин программы | 17 |
| 11. Список литературы | 21 |

1. Пояснительная записка

В общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, согласно дорожной карте федерального проекта «Современная школа», в рамках национального проекта «Образование», в период с 2019 по 2024 годы создаются Центры образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» в соответствии с: методическими рекомендациями по созданию региональной сети Центров образования цифрового и гуманитарного профилей "Точка роста" на базе общеобразовательных организаций сельской местности и малых городов (утверждены Минпросвещения России от 25 июня 2020 года № ВБ-174/04вн); распоряжением Министерства просвещения от 1 марта 2019 года № Р-20 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест, в том числе рекомендации по обновлению материально-технической базы, с целью реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и городах»). Целью деятельности Центров является обновление содержания и совершенствование методов обучения по технологии на обновленном учебном оборудовании с поэтапным переходом на пятилетнюю программу изучения предмета "Технология" (5-9 класс). Функционирование таких центров позволяет решить, в том числе и актуальные задачи реализации обновленного содержания технологической подготовки обучающихся, которые определены в Примерной основной образовательной программе ООО. Обновление содержания предметной области «Технология» предполагает поэтапную реализацию следующих учебных программ: Тематическое планирование с новым содержанием по технологии в 5-х классах (в основе УМК Тищенко А. Т. Синица Н.В. 2017г. с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Учебный предмет «Технология» является обязательным для изучения, входит в обязательную часть учебного плана ООП ООО, и, соответственно, каждый обучающийся должен быть обеспечен учебником. При этом, в соответствии со статьей 18 и пункта 9 статьи 28 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273 «Об образовании в Российской Федерации», выбор учебников и учебных пособий относится к компетенции образовательной организации.

В соответствии с приказом Минпросвещения России от 20 мая 2020 г. № 254 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» рекомендуются к использованию УМК группы компаний «Просвещение»; издательства «Русское слово».

Выбор учебников по технологии для 5 класса в 2021/2022 учебном году осуществляется в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Письмо Министерства образования и науки РФ от 02.02.2015 г. № НТ136/08 «О федеральном перечне учебников».
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 22 ноября 2019 г. № 632 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования сформированный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».

Актуальность: виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте — соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;

- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

3. Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта.

В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 10–15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.

Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство

В рамках первого кейса обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу — конструируют собственное VR-устройство. Обучающиеся исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир. Обучающиеся смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, смоделировать, вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения

После формирования основных понятий виртуальной реальности, получения навыков работы с VR-оборудованием в первом кейсе, обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение (augmented reality — дополненная реальность), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики. Обучающиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трёхмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению наставника — 3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

4. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- особенности разработки графических интерфейсов.

уметь:

- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

5. Календарный учебный график

| № п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|----------|----------|-------|--------------------------|---------------|--------------|--|------------------|----------------|
| 1 | | | | | | Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство | | |
| 1.1 | Сентябрь | | 13:00-15:00 | Л/ПР | 2 | Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры») | Кабинет ТР | Беседа |
| 1.2 | Сентябрь | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности | Кабинет ТР | Беседа |
| 1.3 | Сентябрь | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции | Кабинет ТР | Беседа |
| 1.4 | Сентябрь | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик | Кабинет ТР | Беседа |
| 1.5 | Октябрь | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах | Кабинет ТР | Презентация |

| | | | | | | | | |
|------|---------|--|-------------|------|---|--|------------|--------------|
| 1.6 | Октябрь | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства | Кабинет ТР | Презентация |
| 1.7 | Октябрь | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей | Кабинет ТР | Презентация |
| 1.8 | Октябрь | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства | Кабинет ТР | Презентация |
| 1.9 | Ноябрь | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Тестирование и доработка прототипа | Кабинет ТР | Презентация |
| 1.10 | Ноябрь | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них | Кабинет ТР | Беседа |
| 1.11 | Ноябрь | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям | Кабинет ТР | Беседа |
| 1.12 | Ноябрь | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку | Кабинет ТР | Презентация |
| 1.13 | Декабрь | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени | Кабинет ТР | Тестирование |
| 1.14 | Декабрь | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Изучение светотени и падающей тени на | Кабинет ТР | Беседа |

| | | | | | | | | |
|----------|---------|--|-------------|------|---|--|------------|-------------|
| | | | | | | примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами | | |
| 1.15 | Декабрь | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360) | Кабинет ТР | Беседа |
| 1.16 | Декабрь | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | 3D-моделирование разрабатываемого устройства | Кабинет ТР | Презентация |
| 1.17 | Январь | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred) | Кабинет ТР | Презентация |
| 1.18 | Январь | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации | Кабинет ТР | Презентация |
| 1.19 | Февраль | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов | Кабинет ТР | Презентация |
| 2 | | | | | | Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения | | |
| 2.1 | Февраль | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной | Кабинет ТР | Беседа |

| | | | | | | | | |
|------|---------|--|-------------|------|---|---|------------|--------------|
| | | | | | | реальности | | |
| 2.2 | Февраль | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии | Кабинет ТР | Тестирование |
| 2.3 | Март | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления | Кабинет ТР | Беседа |
| 2.4 | Март | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения | Кабинет ТР | Беседа |
| 2.5 | Март | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса | Кабинет ТР | Презентация |
| 2.6 | Март | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи | Кабинет ТР | Презентация |
| 2.7 | Апрель | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений | Кабинет ТР | Беседа |
| 2.8 | Апрель | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием | Кабинет ТР | Презентация |
| 2.9 | Апрель | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения | Кабинет ТР | Беседа |
| 2.10 | Апрель | | 14:00-15:00 | Л/ПР | 1 | Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя | Кабинет ТР | Беседа |
| 2.11 | Май | | 13:00-14:00 | Л/ПР | 1 | Выявление ключевых требований к | Кабинет ТР | Беседа |

| | | | | | | | | |
|---------------------|-----|--|-----------------|------|-----------|---|------------|-----------------|
| | | | | | | разработке GUI — графических интерфейсов приложений | | |
| 2.12 | Май | | 14:00- 15:00 | Л/ПР | 1 | Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры | Кабинет ТР | Беседа |
| 2.13 | Май | | 13:00- 14:00 | Л/ПР | 1 | Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации | Кабинет ТР | Презента ция |
| 2.14 | Май | | 14:00- 15:00 | Л/ПР | 1 | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов | Кабинет ТР | Презента ция |
| Всего часов: | | | | | 34 | | | |

6. Условия реализации программы

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- владение инструментами проектной деятельности;
- умение организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся;
- умение интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования (3ds Max, Blender 3D, Maya и др.);
- базовые навыки работы в программных средах по разработке приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity3D, Unreal Engine и др.).

7. Формы аттестации

Беседа, тестирование, опрос.

8. Оценочные материалы

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Кейса 1 и Кейса 2.

9. Методические материалы

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
мышь.

- Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

шлем виртуальной реальности HTC Vive или Vive Pro Full Kit — 1 шт.;

личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;

презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);
- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);
- графический редактор на выбор наставника.

Расходные материалы:

бумага А4 для рисования и распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;

бумага А3 для рисования — минимум по 3 листа на одного обучающегося;

набор простых карандашей — по количеству обучающихся;

набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
клей ПВА — 2 шт.;
клей-карандаш — по количеству обучающихся;
скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
скотч двусторонний — 2 шт.;
картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
нож макетный — по количеству обучающихся;
лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
ножницы — по количеству обучающихся;
коврик для резки картона — по количеству обучающихся;
линзы 25 мм или 34 мм — комплект, по количеству обучающихся;
дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

10. Рабочие программы (модули) курсов, дисциплин программы Математика

Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

Геометрия

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

Выпускник научится:

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов.

Физика

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

Информатика

Выпускник научится:

- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам её представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

Математические основы информатики

Выпускник получит возможность:

- познакомиться с примерами математических моделей и использования компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

Использование программных систем и сервисов

Выпускник научится:

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;

- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);
- познакомиться с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):

- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);
- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;
- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Технология

Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания

Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся

Выпускник научится:

- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- оценивать условия применимости технологии в том числе с позиций экологической защищённости;
- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;

- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:
 - определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе),
 - встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,
 - изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:
 - оптимизацию заданного способа (технологии) получения требуемого материального продукта (после его применения в собственной практике),
 - разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:
 - планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),
 - планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

Выпускник получит возможность научиться:

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;
- технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

11. Список литературы

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
 2. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
 3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
 4. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
 5. Bjarki Hallgrímsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
 6. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
 7. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
 8. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
 9. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
 10. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
 11. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
 12. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
 13. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
 14. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
 15. <http://holographica.space>.
 16. <http://bevirtual.ru>.
 17. <https://vrgeek.ru>.
 18. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>.
 19. <https://geektimes.ru>.
 20. <http://www.virtualreality24.ru/>.
 21. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.
 22. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>.
 23. <http://www.rusoculus.ru/forums/>.
 24. <http://3d-vr.ru/>.
 25. VRBE.ru.
 26. <http://www.vrability.ru/>.
 27. <https://hightech.fm/>.
 28. <http://www.vrfavs.com/>.
 29. <http://designet.ru/>.
 30. <https://www.behance.net/>.
 31. <http://www.notcot.org/>.
 32. <http://mocoloco.com/>.
 33. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA.
 34. <https://vimeo.com/idsketching>.
- [https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta\[\]=design%7Ctyped&term_meta\[\]=sketching%7Ctyped](https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta[]=design%7Ctyped&term_meta[]=sketching%7Ctyped)