

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования детей «IT-куб» «Солнечный»

Принято на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 6 от 26.06.2025 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
_____ А. Н. Слизько
Приказ № 792-д от 26.06.2025 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности, реализуемая в сетевой форме
«IT-школа»
стартовый уровень

Возраст обучающихся: 11–17 лет
Срок реализации: 1 год
Объем программы: 112 часов

СОГЛАСОВАНО:
Начальник центра цифрового
образования детей
«IT-куб» «Солнечный»
_____ Чуенко О.А.
«17» июня 2025 г.

Авторы-составители:
Золотых Е.С., заместитель начальника
по учебной части
Педагоги дополнительного
образования: Шмелев А.А.,
Махмедов М.А., Люлькин В.Г.,
Прилепский А.Б., Люлькин Г.П.,
Методист: Коркодинова Н.Н.
Педагог-организатор: Атанязова Е.А.

г. Екатеринбург
2025 г.

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Технологическое развитие состоит из прогресса, достигнутого производимыми людьми инструментами и технологиями для достижения улучшений промышленного производства, телекоммуникаций, транспорта, торговли, образования, военной промышленности и любой деятельности, связанной с человеческой жизнью. Технологические изменения позволяют экономить много времени, а также повысить эффективность выполнения различных видов работ и процессов.

Данная программа нацелена на изучение информационных технологий и раннюю профориентацию обучающихся, предоставляет им возможность осознанно выбрать интересную профессиональную сферу в быстро меняющемся мире, определиться с образовательной траекторией и выстроить потенциальный карьерный трек, что в будущем должно помочь найти свое место на рынке труда.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организация-участник – это организация, осуществляющая образовательную деятельность и реализующая часть сетевой образовательной программы, которая определяется на основании заключенного договора о сетевой форме реализации программ.

Общее количество часов для полного освоения программы – 112 часов, обязательным модулем является «Интернет безопасность», дополнительным модулем является модуль по выбору организации участника, реализуется на основании сетевого договора. Адрес базовой организации ГАНОУ СО «Дворец молодежи», центр цифрового образования детей «IT-куб» «Солнечный»: г. Екатеринбург, ул. Чемпионов 11.

Направленность.

Программа имеет техническую направленность, ориентирована на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества.

Данная общеразвивающая программа разработана в соответствии с **нормативными документами:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
5. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (далее — СанПиН).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».

9. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

13. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

14. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

15. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».

16. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных

общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий».

17. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

18. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Актуальность программы

Актуальность предлагаемой дополнительной общеразвивающей программы «IT-школа» определяется одной из важнейших задач государственной политики в сфере образования на современном этапе - это организация всестороннего партнерства, в том числе развитие сетевого взаимодействия на различных уровнях системы образования, а также создание системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники. Для обучающихся созданы необходимые условия формирования интереса к техническому творчеству, труду и, как следствие личностное развитие и ранняя профориентация.

Отличительные особенности общеразвивающей программы

Отличительной особенностью программы является модульное структурирование содержания программы. Каждый модуль является структурной единицей образовательной программы и имеет определенную логическую завершенность по отношению к результатам обучения. В программу входят семь модулей стартового уровня: «Интернет-безопасность», «Интернет вещей», «Разработка виртуальной и дополненной

реальности», «Сетевое и системное администрирование», «Разработка мобильных приложений», «Машинное обучение и большие данные», «Электроника и прототипирование».

Содержание программы имеет стартовый уровень сложности, который предполагает минимальный уровень освоения материала. Программа предполагает в дальнейшем разработку преемственных программ базового и продвинутого уровней сложности.

Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-школа» рассчитана на обучающихся 11–17 лет, мотивированных к обучению и обладающих системным мышлением.

Формы занятий групповые, группы формируются по следующему принципу 11–13 лет (средний школьный возраст) и 14–17 лет (старший школьный возраст). Разделение обучающихся на группу по данному принципу обуславливается возрастными особенностями.

Количество обучающихся в учебной группе составляет от 10 до 15 человек. Состав групп постоянный.

Подростковый возраст (11–13 лет) — период взросления, промежуточный между детством и взрослостью. После его окончания подросток обретает зрелость, характеризующуюся физическим, эмоциональным, социальным и интеллектуальным развитием. Подростковый возраст описывается как парадоксальный, противоречивый: чрезмерная активность сменяется усталостью, весёлость – унынием, уверенность в себе – застенчивостью, эгоизм чередуется с альтруистичностью, стремление к общению – с замкнутостью. В подростковом возрасте активно развивается самосознание. Подросток начинает размышлять не только о внешних событиях, но и собственных мыслях, чувствах и поступках. У него появляется способность смотреть на себя со стороны, глазами других людей и самостоятельно оценивать свои достоинства и недостатки.

Благодаря развитию мышления подросток становится способным

предвидеть и прогнозировать последствия событий, в том числе своего поведения. Ведущая деятельность подросткового возраста направлена не только на глубокое, личное взаимодействие и общение со сверстниками, но и освоение различных норм и правил социального поведения, взаимодействия в обществе, что способствует социализации обучающихся в образовательную среду. Познавательная деятельность направлена на познание системы отношений в разных ситуациях.

Социальная ситуация развития юношеского возраста (14–17 лет) приводит к необходимости самоопределения и планирования собственного будущего. Социально-значимая деятельность является ведущей, средством реализации выступает учебно-профессиональная деятельность, наработка необходимых навыков. Познавательная деятельность направлена на познание профессий. Преимущественно развивается познавательная сфера психики. Юношеский возраст связан с формированием активной жизненной позиции, самоопределением, осознанием собственной значимости. Все это неотделимо от формирования мировоззрения как системы устойчивых взглядов на мир в целом и свое место в нём.

Формирование мировоззрения становится возможным благодаря развитию мышления. В юности развивается абстрактное и логическое мышление. Мыслительная деятельность старшеклассников более активна и самостоятельна; они более критично относятся как к преподавателям, так и к содержанию получаемых знаний. Юноша интересуется тем, что неоднозначно, что не изучено, что требует самостоятельного обдумывания. Они очень ценят нестандартную форму подачи материала, эрудицию преподавателя.

Юношеский возраст традиционно принято рассматривать «стоящим на пороге» взрослой жизни, полным планов и надежд, обращенным в будущее. В этот относительно короткий срок юноше нужно создать жизненный план: решить, кем быть (профессиональное самоопределение) и каким быть (личностное самоопределение) в своей будущей жизни.

Жизненный план — не то же самое, что подростковые туманные мечты о будущем. Юноша должен не просто представлять себе своё будущее в общих чертах, а осознавать способы достижения поставленных жизненных целей.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Продолжительность одного академического часа - 45 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 академических часа. Продолжительность образовательного процесса составляет 36 учебных недель, 9 учебных месяцев.

Формы обучения

Учитывая территориальную удалённость и материально-техническую оснащённость образовательных организаций, потребности обучающихся и их родителей, возможности педагогических работников, форма обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «IT-школа» очная, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «IT-школа», регламентирует создание и реализацию среды, обеспечивающей ускоренное освоение обучающимися актуальных и востребованных знаний, навыков и компетенций в сфере информационных и телекоммуникационных технологий.

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

Единицей учебного процесса является блок уроков (модуль). Каждый такой блок охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно, но с учётом рекомендованного календарно-тематического плана. С учётом регулярного повторения ранее изученных тем, темп изучения

отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами.

Каждая тема курса начинается с постановки задачи – характеристики предметной области или конкретной программы, которую предстоит изучить. С этой целью проводится демонстрация презентации или самой программы, а также готовые работы. Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися. Задания выполняются на компьютере с использованием интегрированной среды разработки. 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 ученик получил наилучший результат обучения, программой предусмотрены индивидуальные задания для самостоятельной работы на домашнем компьютере. Такая форма организации обучения стимулирует интерес ученика к предмету, активность и самостоятельность учащихся, способствует объективному контролю глубины и широты знаний, повышению качества усвоения материала обучающимися, позволяет педагогу получить объективную оценку выбранной им тактики и стратегии работы, методики индивидуального обучения и обучения в группе, выбора предметного содержания.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности задания, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких заданий в работе может варьироваться.

В ходе обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний учеников. Выполнение контрольных заданий способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, 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.

Объем общеразвивающей программы

Объем общеразвивающей программы составляет 112 часов в год.

Уровень общеразвивающей программы

Содержание программы дополнительного образования детей организовано в соответствии со **стартовым уровнем** сложности, что предполагает знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы, изучая самое главное, фундаментальное, и в то же время самое простое в каждой теме, предоставляя обязательный минимум, который позволяет создать пусть неполную, но обязательно цельную картину основных представлений. Задания этого уровня просты, носят в основном репродуктивный характер, имеют шаблонные решения.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – формирование первичных технических компетенций в соответствии с выбранным модулем.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд

задач.

Задачи программы:

Образовательные:

- познакомить с современными тенденциями и перспективами развития компьютерных технологий;
- сформировать специальные компетенции в области компьютерных технологий;
- сформировать актуальные и востребованные знания, навыки и компетенции в сфере информационных и телекоммуникационных технологий;
- сформировать техническую грамотность и навыки владения технической терминологией.

Развивающие:

- способствовать развитию умения планировать свои действия с учётом фактора времени;
- способствовать развитию навыка самостоятельного поиска информации;
- способствовать развитию коммуникативных способностей при работе и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию упорства в достижении результата;
- способствовать воспитанию ответственного отношения к труду;
- способствовать воспитанию уважительного отношения к окружающим.

Образовательные задачи, модуль 1

«Интернет-безопасность»

- обучить правилам безопасного ведения личного аккаунта в социальных сетях, в том числе хранение персональных данных, паролей, фото и видео;
- сформировать базовые навыки обращения с программами, отвечающих за безопасность устройства Windows;
- сформировать базовые навыки обращения с программами, отвечающих за безопасность мобильных устройства.

Образовательные задачи, модуль 2

«Интернет вещей»

- обучить способам работы с облачными хранилищами;
- обучить способам работы с Blynk IoT platform;
- сформировать стартовые навыки программирования;
- обучить программированию виртуальных сервисов.

Образовательные задачи, модуль 3

«Разработка виртуальной и дополненной реальности»

- обучить базовым требованиям к дизайну приложения AR/VR;
- обучить современным языкам программирования, используемым в VR/AR разработке;
- обучить базовым принципам художественного дизайна;
- обучить базовым особенностям графического программирования;
- обучить базовым особенностям оптимизации приложений для PC и мобильных устройств и профайлинг;
- обучить особенностям сборки приложения.

Образовательные задачи, модуль 4

«Сетевое и системное администрирование»

- сформировать представление о настройке большой сетевой инфраструктуры, восстановление её работоспособности после сбоев;
- сформировать навыки удалённого администрирования;
- обучить правилам работы с пользователями сети, сформировать навык проведения инструктажей для клиентов сетевой инфраструктуры;
- сформировать навыки обеспечения защиты сетевых устройств;
- обучить основам построения сетей уровня небольших офисов и филиалов;
- сформировать навыки администрирования;
- сформировать базовые умения работать с основными сетевыми протоколами, сетевыми службами, средствами мониторинга.

Образовательные задачи, модуль 5

«Разработка мобильных приложений»

- расширить знания о современных и популярных платформах;
- обучить языку программирования Java, языку разметки XML;
- обучить объектно-ориентированному подходу в проектировании и разработке программного обеспечения;
- познакомить с архитектурой приложения для Android;
- обучить программированию технических устройств;
- познакомить с современными нотациями программирования и некоторыми шаблонами программирования.

Образовательные задачи, модуль 6

«Машинное обучение и большие данные»

- обучить работе с профильным программным обеспечением (средой программирования Jupyter Notebook, Google Colaboratory);

- сформировать навыки программирования на языке программирования Python;
- обучить работе с алгоритмами обучения с подкреплением (Генетические алгоритмы, Алгоритмы Q-Learning);
- изучить ансамблевые методы машинного обучения (Стекинг, Беггинг, Бустинг);
- обучить применять методы глубокого обучения и нейронные сети (Перцептроны, Сверточные нейросети, Рескуррентные сети, Автоэнкодеры);
- обучить классическим алгоритмам машинного обучения (уменьшение размерности, поиск правил, кластеризация, регрессия, классификация).

Образовательные задачи, модуль 7

«Электроника и прототипирование»

- сформировать базовые представления об электрических и радиотехнических цепях;
- обучить правилам техники безопасности при проведении электромонтажных работ;
- обучить сборке электронных схем, сформировать навык пайки электронных компонентов;
- обучить методике измерения и изучения формы и параметров радиотехнических сигналов в цепях;
- изучить структуру и возможности платы контроллера Arduino, обучить программированию электронных устройств на базе контроллера Arduino в среде IDE;
- обучить моделированию деталей и корпусов электронных устройств в среде Компас 3D;
- сформировать навык использования 3D-печати для распечатывания отдельных конструктивных элементов и корпусов электронных устройств.

1.3 Содержание программы

Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Реализуется организацией-участником					
Модуль 1. Интернет-безопасность					
1. Интернет-безопасность		4	2	2	
1.1.	Лекция на тему «Что значит быть честным?» Социальные сети Безопасность компьютера Безопасность мобильных устройств	2	1	1	Опрос
1.2.	Итоговое занятие по модулю «Интернет-безопасность»	2	0	2	Тестирование (Приложение 10)
Реализуется базовой организацией					
Модуль 2. Интернет вещей.					
№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Базовые конструкции в Ардуино		50	23	27	
1.1.	Подключение Discord, использование быстрых клавиш	4	2	2	Устный опрос
1.2.	Среда разработки	2	1	1	Устный опрос
1.3.	Переменные. Типы данных	2	1	1	Устный опрос
1.4.	Переменные. Арифметика	2	1	1	Письменный опрос
1.5.	Ввод и вывод	2	1	1	Письменный опрос
1.6.	Основные операторы	2	1	1	Устный опрос
1.7.	Условия	4	2	2	Устный опрос
1.8.	Вложенные условия	4	2	2	Устный опрос
1.9.	Цикл for	4	2	2	Устный опрос
1.10.	Цикл while	4	2	2	Устный опрос

1.11.	Методы строк	4	2	2	Письменный опрос
1.12.	Методы списков	4	2	2	Устный опрос
1.13.	Генераторы списков	4	2	2	Устный опрос
1.14.	Генераторы словарей	4	2	2	Письменный опрос
1.15.	Подготовка к контрольной работе модуля 2.1.	2	0	2	Опрос
1.16.	Контрольная работа «Базовые конструкции в Ардуино»	2	0	2	Контрольная работа (Приложение 1)
2. Организации и функционирования «Интернета Вещей»		58	16	42	
2.1.	Введение в «Интернет Вещей».	2	1	1	Устный опрос
2.2.	Понятия «Интернет Вещей».	2	1	1	Устный опрос
2.3.	Аппаратная часть «Интернета Вещей».	2	1	1	Устный опрос
2.4.	Сборка «ЙоТик Класс M1»	4	2	2	Устный опрос
2.5.	Подключение библиотек к «ЙоТик Класс M1»	2	1	1	Устный опрос
2.6.	Создание вещей через набор «ЙоТик Класс M1»	2	1	1	Устный опрос
2.7.	Сетевые технологии и «Интернета Вещей».	4	2	2	Устный опрос
2.8.	Обработка данных в «Интернете Вещей».	4	2	2	Устный опрос
2.9.	Применение облачных технологий и сервисно- ориентированных архитектур в «Интернете Вещей».	4	2	2	Письменный опрос
2.10.	Сервисы, приложения и бизнес-модели «Интернета Вещей».	2	1	1	Письменный опрос
2.11.	Подготовка к контрольной работе	2	0	2	Опрос

2.12.	Контрольная работа «Организации и функционирования Интернета Вещей»	2	0	2	Контрольная работа (Приложение 2)
3.	Проектная деятельность	26	0	26	
3.1	Постановка целей и задач. Проектирование IoT- систем.	6	0	6	Работа над проектами
3.2	Настройка датчиков IoT- систем.	6	0	6	Работа над проектами
3.3	Этап программирования IoT-систем.	6	0	6	Работа над проектами
3.4	Отладка IoT-систем. Защита проекта.	8	0	8	Работа над проектами. Защита проекта. (Приложение 4,5)
Итого		108	39	69	
Реализуется базовой организацией					
Модуль 3. Разработка виртуальной и дополненной реальности.					
№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Вводный. Полигональное 3D-моделирование (скульптинг, текстурирование, свет, рендер)		36	8	28	
1.1	Знакомство, командообразование, настройка оборудования	2	1	1	Знакомство. Опрос. Инструктаж по ТБ
1.2	Принципы создания 3D-моделей методом Скульптинга	8	4	4	Устный опрос Презентация моделей, проверка знания теории через опросы, викторины
1.3	Освещение сцены и 3D моделей	4	2	2	Устный опрос
1.4	Настройка камеры - рендер, пост обработка	2	1	1	Устный опрос

1.5	Практика создания моделей в blender 3D	20	0	20	Самостоятельная работа (Приложение 3)
2. Кейсовый		48	7	41	
2.1	Моделирование по изображению. Разработка 3D-модели от эскиза до рендера	18	1	17	Презентация моделей, проверка знания теории через опросы, викторины
2.2	Анализ изображения. Разработка концепта 3D-модели	2	1	1	Самостоятельная работа Презентация рабочих программ
2.3	Прототипирование	4	-	4	
2.4	Создание low-poly модели	4	-	4	
2.5	Текстурирование модели	4	-	4	
3. Создание VR-приложения. Создание интерактивного VR-приложения		20	4	16	
3.1	Создание презентаций	2	1	1	Самостоятельная работа. Презентация VR-приложения
3.2	Создание моделей	4	-	4	
3.3	Настройка материалов и текстур	2	-	2	
3.4	Импорт в среду Unreal Engine	2	-	2	
3.5	Настройка 3D - элементов	4	2	2	
3.6	Создание интерактивных элементов	6	1	5	
3.7	Кейс - игра в AR. Создание AR приложения с использованием библиотеки ARCore	10	2	8	Презентация AR-приложения
4. Проектная деятельность		24	5	19	
4.1	Этап 1. Постановка проблемы	4	2	2	Устный опрос Самостоятельная работа.
4.2	Этап 2. Концептуальный	2	1	1	
4.3	Этап 3. Планирование	4	2	2	
4.4	Этап 4. Аналитическая часть	2	-	2	
4.5	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	10	-	10	

4.6	Этап 6. Тестирование и защита проектов	2	-	2	Презентация и защита итогового проекта (Приложения 4,5)
Итого		108	26	82	
Реализуется базовой организацией					
Модуль 4. Сетевое и системное администрирование					
1.	Вводное занятие	2	1	1	Устный опрос
2.	Топология локальных сетей	4	2	2	Устный опрос, самостоятельная работа
2.1.	Физическая топология	2	1	1	
2.2.	Логическая топология	2	1	1	
3.	Протоколы TCP/IP, IPX, NetBEUI	8	4	4	Устный опрос, самостоятельная работа
3.1	Стек протоколов TCP/IP. Базовые понятия	2	1	1	
3.2	Определение и расчёт IPv4 адреса	2	1	1	
3.3	Определение IPv6 адреса	2	1	1	
3.4	Настройка интернет-подключения для дома и небольшого офиса	2	1	1	
4.	Сетевые ресурсы	6	3	3	Устный опрос, самостоятельная работа
4.1	Локальная компьютерная сеть	2	1	1	
4.2	Удалённое подключение к оконечным устройствам	2	1	1	
4.3	Топология «Клиент-Сервер»	2	1	1	
5.	Маршрутизация в сетях	6	3	3	Устный опрос, самостоятельная работа
5.1	Ведение таблицы маршрутизации	2	1	1	
5.2	Настройка статической маршрутизации	2	1	1	
5.3	Настройка динамической маршрутизации	2	1	1	

6.	Контрольное тестирование по модулю	1	0	1	Тест (Приложение 11)
7.	Локальная одноранговая сеть (рабочая группа)	6	3	3	Устный опрос, самостоятельная работа
7.1	Взаимодействие типа «Клиент- клиент»	2	1	1	
7.2	Взаимодействие типа «Клиент-сервер»	2	1	1	
7.3	Преимущества и недостатки одноранговой сети	2	1	1	
8.	Домен (управляемая рабочая группа)	6	3	3	Устный опрос, самостоятельная работа
8.1	Основы доменного взаимодействия рабочих станций	2	1	1	
8.2	Служба каталогов Active Directory	2	1	1	
8.3	Работа с Active Directory	2	1	1	
9.	Удалённое управление	6	3	3	Устный опрос, самостоятельная работа
9.1	Выбор и сравнение протоколов удалённого управления	2	1	1	
9.2	Специфичные протоколы удалённого управления для разных систем	2	1	1	
9.3	Основы безопасности при удалённом управлении	2	1	1	
10.	Доверительные отношения между доменами	6	3	3	Устный опрос, самостоятельная работа
10.1	Цель формирования доверительных отношений	2	1	1	
10.2	Типы доверительных отношений	2	1	1	
10.3	Особенности репликации пользовательских прав и учётных записей между доменами	2	1	1	
11.	Терминал-сервер	4	0	4	Устный опрос, самостоятельная работа
11.1	Основы протокола RDP	2	0	2	

11.2	Использование RDS в организации	2	0	2	работа
12.	Internet Information Server (IIS)	3	0	3	Устный опрос, самостоятельная работа
12.1	Основы администрирования Web-серверов	1	0	1	
12.2	Расширенный функционал IIS	2	0	2	
13.	Подключение локальной сети к Internet	4	0	4	Устный опрос, самостоятельная работа
13.1	Технология трансляции сетевых адресов	2	0	2	
13.2	Основы защиты периметра сети	2	0	2	
14.	Настройка устройств Cisco	10	5	5	Устный опрос, самостоятельная работа
14.1	Устройства Cisco для локальной сети	2	1	1	
14.2	Устройства межсетевого взаимодействия	2	1	1	
14.3	Обзор Cisco iOS	2	1	1	
14.4	Использование команды Show	2	1	1	
14.5	Настройка сети Cisco	2	1	1	
15	Сетевая безопасность	12	6	6	Устный опрос, самостоятельная работа
15.1	Хакеры и нарушители – кто это?	2	1	1	
15.2	Методы атак	4	2	2	
15.3	Методы защиты	4	2	2	
15.4	Знакомство с брандмауэром	2	1	1	
16.	Способы построения защиты корпоративных сетей	6	3	3	Устный опрос, самостоятельная работа
16.1	Безопасность L2	2	1	1	
16.2	Безопасность L3	2	1	1	
16.3	Безопасность L7	2	1	1	
17.	Тестирование, поиск и устранение неполадок	4	2	2	Устный опрос, самостоятельная работа
17.1	Действия при возникновении неполадок	2	1	1	
17.2	Поиск и устранение неполадок в сетях	2	1	1	

18.	Контрольное тестирование по модулю	2	0	2	Тест (Приложение 12)
19.	Соревновательная деятельность Решение заданий WorldSkills прошлых лет	12	0	12	Защита индивидуальног о/ группового проекта
19.1	Раздел «Адреса IPv4 и сетевые подключения»	2	0	2	
19.2	Раздел «Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента»	2	0	2	
19.3	Раздел «Создание сети, состоящей из коммутатора и маршрутизатора»	2	0	2	
19.4	Раздел «Поиск и устранение неполадок физического подключения»	2	0	2	
19.5	Раздел «Управление организацией при помощи групповых политик»	2	0	2	
19.6	Раздел «Создание корпоративной изолированной сети с ограниченным доступом в Интернет»	2	0	2	
Итого:		108	41	67	
Реализуется базовой организацией					
Модуль 5 Разработка мобильных приложений					
п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Компьютерная грамотность	12	6	6	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Устройство ПК. Операционная система Windows	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
1.2	Прикладные программы и файловая система	4	2	2	Практическая работа, устный опрос

1.3	Основы работы в глобальных информационных сетях	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
2.	Разработка концепции	24	12	12	
2.1	Формирование идеи	6	2	4	Практическая работа, устный опрос
2.2	Проработка идеи, выбор среды разработки	6	2	4	Практическая работа, устный опрос
2.3	Формирование визуального стиля	6	4	2	Практическая работа, устный опрос
2.4	Создание прототипа	6	4	2	Практическая работа, устный опрос
3.	Основы программирования	40	18	22	
3.1	Установка и знакомство со средой разработки	6	2	4	Практическая работа, устный опрос
3.2	Встроенные команды	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
3.3	Переменные и типы данных	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
3.4	Логика	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
3.5	Ветвление	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
3.6	Циклы	6	2	4	Практическая работа, устный опрос
3.7	Массивы	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
3.8	Функции	4	2	2	Практическая работа, устный опрос

3.9	Прерывания	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
4.	Разработка дизайна приложения	18	11	7	
4.1	Среда визуальной разработки	3	2	1	Практическая работа, устный опрос
4.2	Основы графики в приложениях	3	2	1	Практическая работа, устный опрос
4.3	Визуальные элементы интерфейса	3	2	1	Практическая работа, устный опрос
4.4	Настройка элементов интерфейса	6	3	3	Практическая работа, устный опрос
4.5	Создание анимации Тестирование	3	2	1	Практическая работа, устный опрос. Тестирование (Приложение 14)
5.	Проектная деятельность	14	0	14	
5.1	Работа над проектами	12	0	12	Практическая работа
5.2	Защита проектов	2	0	2	Защита проектов
5.3.	Защита	2	0	2	Оценка проекта (Приложения 4,5)
Итого		108	47	61	
Реализуется базовой организацией					
Модуль 6 Машинное обучение и большие данные, стартовый уровень					
№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Основы Python	18	6	12	Решение задач (Приложение 16)
1.1	Списки	4	2	2	
1.2	Словари	4	2	2	
1.3	Функции	4	2	2	
1.4	Решение задач по пройденным темам	4	—	4	
1.5	Контрольная работа	2	—	2	Решение задач (Приложение 17)

2.	Машинное обучение	52	18	26	
2.1	Введение в искусственный интеллект и машинное обучение	4	2	2	Решение задач
2.2	Программное обеспечение для машинного обучения	4	2	2	Решение задач (Приложение 18)
2.3	Библиотеки NumPy и Matplotlib	4	2	2	
2.4	Библиотека Pandas	4	2	2	
2.5	Общие принципы решения задач машинного обучения	4	2	2	
2.6	Решение задачи классификации	4	2	2	
2.7	Решение задачи регрессии	4	2	2	
2.8	Решение задач обучения без учителя	4	2	2	
2.9	Генетические алгоритмы	4	2	2	
2.10	Алгоритмы Q-Learning	4	2	2	
2.11	Стекинг	4	2	2	
2.12	Беггинг	4	2	2	
2.13	Бустинг	4	2	2	
3.	Основы нейронных сетей	12	4	8	
3.1	Процесс обучения нейронных сетей	2	1	1	Решение задач
3.2	Перцептроны	2	1	1	Тестирование (Приложение 20)
3.3	Сверточные нейросети	2	1	1	
3.4	Реккурентные сети, Автоэнкодеры	2	1	1	
3.5	Итоговое тестирование	4	—	4	
4.	Проектная деятельность	26	6	20	Индивидуальный / групповой проект (Приложения 19, 21)
4.1.	Работа над проектами	20	0	20	Практическая работа
4.2.	Защита проектов	4	0	4	Защита проектов
4.3.	Защита	2	0	2	Оценка проекта (Приложение 4,5)

	Итого	108	34	74	
Реализуется базовой организацией					
Модуль 7. Электроника и прототипирование					
№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в электронику и электротехнику	18	7	11	
1.1.	Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ. Понятия «Электричество» и «Электрическая цепь»	3	2	1	Устный опрос, практическая работа
1.2.	Напряжение, ток и сопротивление. Закон Ома. Первый закон Кирхгофа. Электротехнические расчёты на основе изученных законов.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
1.3.	Понятие «Мощность», её расчёт. Простейшие электрические цепи и их компоненты: электродвигатель, резистор (реостат), диод, светодиод, источник напряжения	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
1.4.	Последовательное и параллельное соединение элементов электрической цепи. Второй закон Кирхгофа. Электротехнические расчёты на основе изученных законов.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
1.5.	Коммутация и управление электрическими цепями. Чтение схем.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа

1.6.	Средства измерения в электротехнике и электронике. Амперметры, вольтметры, омметры, мультиметры (тестеры, авометры). Частотомеры, магазины сопротивлений, ваттметры, варметры, электрические счётчики, осциллографы.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
2.	Радиоэлектронные компоненты и функциональные узлы	18	6	12	Устный опрос, практическая работа
2.1.	Резисторы с переменным сопротивлением, конденсаторы, ползунковый переключатель	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
2.2.	Инфракрасный светодиод, инфракрасный приёмник. Геркон и магнит. Применение в охранных извещателях ИО 102-2 (СМК-1).	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
2.3.	Семисегментный индикатор, электродвигатель, реле, лампа накаливания	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
2.4.	Транзисторы. Расчёт транзисторного усилителя.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
2.5.	Фототранзистор, тиристор, динамик, зуммер. Расчёт транзисторного мультивибратора.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа

2.6.	Датчики: ультразвуковой, датчик уровня воды, термистор, задымления, протечки воды, инфракрасный извещатель, микрофон.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа Тестирование (Приложение 22)
3.	Радиотехнические сигналы в цепях и вне цепей	6	2	4	
3.1.	Виды сигналов. Сигналы логики.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
3.2.	Виды и назначение модуляции сигналов	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
4.	Микросхемы	9	3	6	Устный опрос, практическая работа
4.1.	Компаратор - Микросхема LM393. Таймер - Микросхема NE555.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
4.2.	Логика в электронике. Инвертор. Микросхема логики (НЕ) 74LS04. Микросхема логики 2И-НЕ (74LS00). Логическое сложение и микросхема логики 2 ИЛИ (CD4071BE)/ Микросхема логики 2 ИЛИ НЕ (CD4001BE). Микросхема логики 3 ИЛИ НЕ (74HC27N).	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
4.3.	Дешифратор - Микросхема 40-8Р. 8-и рычажный переключатель (Переключатель DP-08).	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
5.	Платформа прототипирования электронных устройств Arduino	36	11	25	

5.1.	Выбор платы для программирования. Среда программирования IDE. Управление дискретными портами Arduino. Управление аналоговыми портами Arduino. Широтно-импульсная модуляция.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
5.2.	Переменные и типы данных. Операции над переменными. Чтение значений аналоговых портов. Вывод показаний приборов на экран.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
5.3.	Формирование управляющих условий. Логические операции. Алгебра логики и логические операторы.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
5.4.	Повторяющиеся команды. Циклы FOR и WHILE. Комбинирование циклов и условий.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
5.5.	Написание сообщений компьютеру. Операторы Continue и break в работе цикла.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
5.6.	Переходные процессы при работе физических контактов. Дребезг контактов, способы устранения.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
5.7.	Массивы данных	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
5.8.	Создание собственных функций.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа

5.9.	Семисегментный индикатор и двоичное представление. Подключение сторонних библиотек к Arduino.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
5.10.	LCD дисплей. I2C протокол.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
5.11.	Принципы управления электромеханическими устройствами. Сервопривод.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
5.12.	Изготовление корпусов и конструктивных элементов, проектируемых устройств-прототипов, с использованием простейших средств 3D-моделирования и 3D-печати. Контрольная работа	3	-	3	Практическая работа Контрольная работа (Приложение 23)
6.	Проектная деятельность	21	1	20	
6.1.	Работа над проектами: прототипирование автоматизированных электронно-механических устройств	20	-	20	Практическая работа
6.2.	Защита проектов	1	1	-	Защита проектов (Приложение 4,5)
	Итого	108	30	78	

1.4. Содержание учебного плана

Таблица 2

№ п/п	Название блока/темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
Модуль 1. Интернет-безопасность (реализуется организацией-участником)			
1.1.	Социальные сети Безопасность компьютера Безопасность мобильных устройств	Антикоррупционное просвещение. Общие правила безопасности. Персональные данные. Потеря аккаунта Доступ. Антивирус. Обновления. Физический доступ. Резервное копирование. Потеря и кража	Создание презентации
1.2.	Итоговое занятие по модулю «Интернет-безопасность»		Тест (Приложение 10)
Модуль 2. Интернет вещей (реализуется базовой организацией)			
1. Базовые конструкции в Ардуино			
1.1.	Подключение Discord, использование быстрых клавиш	Настройка и овладение навыками рабочей группы в Discord, а также навыками правильного комментирования и добавления кода в учебной группе, использование быстрых клавиш.	Добавление и комментирование кода.
1.2.	Среда разработки	Работа со средой разработки, запуск, настройка. Знакомство с виртуальной средой взаимодействия Pycharm.	Установка среды разработки
1.3.	Переменные, типы данных	Переменные, str, int, float	Решение задач с переменными str, int, float.
1.4.	Переменные Арифметика	Переменные, объявление, ссылочная природа переменных, простая арифметика с использованием переменных.	
1.5–1.6.	Ввод и вывод, Основные операторы	Переменные, объявление, ссылочная природа переменных, простая арифметика с использованием переменных	Решение задач с основными операторами.

1.7–1.8.	Условия	Условный оператор. Переменные и арифметика. Погружение в условия. Ввод-вывод в программе, условный оператор, оператор цикла с предусловием. Простейшие программы с использованием условного оператора if, оператора ввода-вывода.	Решение задач с условными операторами if else.
	Вложенные условия	Составные условия if else Технология разработки программы	
1.9–1.10.	Циклы	Устройство циклов for. Основные управляющие конструкции циклического алгоритма. Простейшие циклы и циклы с переменными	Решение задач с циклами.
		Устройство циклов while. Основные управляющие конструкции циклического алгоритма. Простейшие циклы и циклы с переменными	
1.11–1.12.	Методы строк.	Методы split и join. Другие методы строк. Работа со списками, строками, множествами и кортежами. Понятие итератора, подпрограммы, процедуры.	Решение задач на отработку методов split и join, append.
	Методы списков	Списочные выражения. Метод append. Другие методы списков. Работа со списками, строками, множествами и кортежами. Понятие итератора, подпрограммы, процедуры.	
1.13–1.14.	Генераторы	Генераторы списков, условия внутри генераторов, арифметика внутри генераторов.	Решение задач по теме занятия.
1.15–1.16.	Подготовка к контрольной работе	Подготовка к контрольной работе. Разбор задач контрольной работы	Выполнение проверочной работы
	Контрольная работа	Проведение контрольной работы	
2. Организации и функционирования Интернета Вещей			

2.1.	Введение в Интернет Вещей	Определение понятия Интернет Вещей. Примеры и основные области применения Интернета Вещей. История появления и развития Интернета Вещей. Основные факторы, повлиявшие на развитие Интернета Вещей.	Решение задач по теме занятия.
2.2.	Понятие Интернет Вещей.	Понятийный аппарат IoT	Решение задач на понятийный аппарат IoT
2.3.	Аппаратная часть Интернета Вещей.	Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре Интернета Вещей. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.	Решение задач по теме занятия.
2.4.	Сборка «ЙоТик Класс М1»	Сборка умных домов, теплиц, метеостанций	Решение задач по теме занятия.
2.5.	Подключение библиотек к «ЙоТик Класс М1»	Настройка работоспособности оборудования за счет подключения библиотек	Решение задач по теме занятия.
2.6.	Создание вещей через набор «ЙоТик Класс М1»	Настройка управления датчиками через интерактивный интерфейс	Решение задач по теме занятия.
2.7.	Сетевые технологии и Интернет Вещей	Роль сетевых подключений в Интернете Вещей. Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.	Решение задач по теме занятия.

2.8.	Обработка данных в Интернете Вещей	Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.	Решение задач по теме занятия.
2.9.	Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в Интернете Вещей	Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.	Решение задач по теме занятия.
2.10.	Сервисы, приложения и бизнес-модели Интернета Вещей	Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.	Решение задач по теме занятия.
2.11.	Подготовка к проверочной работе по темам модуля	Подготовка к контрольной работе. Разбор контрольной работы	Выполнение проверочной работы
2.12.	Проверочная работа по темам модуля	Проведение контрольной работы	Выполнение проверочной работы

3.	Проектная деятельность	Принципы проектирования и создания пользовательских приложений.	Работа над проектом Защита
3.1	Постановка целей и задач. Проектирование	Разработка проекта, взаимосвязей между датчиками и программой, постановка целей и задач	
3.2.	Настройка датчиков	Установка, отладка и настройка датчиков IoT-систем.	
3.3-3.4	Этап программирования Отладка Защита проекта	Разработка программного обеспечения для работы Отладка взаимодействия между IoT-датчиками и программным обеспечением.	
Модуль 3. Разработка виртуальной и дополненной реальности (реализуется базовой-организацией)			
№ п/п	Название блока/темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1. Вводный			
1.1.	Знакомство, командообразование, знакомство с оборудованием	Знакомство с обучающимися, сбор и корректировка ожиданий, игры на командообразование.	Настройка оборудования.
1.2.	Полигональное 3D-моделирование (скульптинг, текстурирование, свет, рендер)	3D-моделирование	Решение кейсов по поиску специфичной информации, регистрация и отработка функционала сервисов на основе командных задач.

1.3.	Принципы создания 3D-моделей методом Скульптинга	Принципы поиска информации, поисковики, продвинутые методы поиска, изучение профессиональных облачных сервисов	Решение кейсов по поиску специфичной информации, регистрация и отработка функционала сервисов на основе командных задач.
1.4.	Освещение сцены и 3D моделей	как создаются 3D-модели, из чего состоят и где применяется 3D-моделирование.	Командная работа по поиску информации и презентации.
1.5.	Настройка камеры - рендер, пост обработка	Разбор интерфейса и логики создания моделей в контексте полигонального моделирования.	Создание примитивных моделей
1.6.	Практика создания моделей в blender 3D	Несколько занятий посвящено изучение инструментов создания моделей.	Практические упражнения по созданию моделей.
2. Кейсовый			
2.1.	Моделирование по изображению / Разработка 3D-модели от эскиза до рендера.	Работа с чертежами, создание набросков и концептов.	Разработка концепта средствами растровой и векторной графики.
2.2.	Анализ изображения. Разработка концепта 3D-модели	Работа с чертежами, создание набросков и концептов.	Разработка концепта средствами растровой и векторной графики.
2.3.	Прототипирование		Создание трехмерных набросков, поиск формы.
2.4.	Создание high-poly модели		Работа над моделью в соответствующем редакторе.
2.5.	Текстурирование модели		Текстурирование модели
3 Создание VR-приложения			
3.1.	Создание презентаций	Структура и оформление презентаций	Создание презентации по плану
3.2.	Создание моделей		Моделирование элементов окружения и других объектов.
3.3.	Настройка материалов и текстур		Текстурирование моделей.

3.4.	Импорт в среду Unreal Engine	Форматы файлов, импорт и экспорт	Импорт и настройка в среде Unreal Engine.
3.5.	Настройка 3D – элементов	Интерфейс, клавиши для редактирования	Редактирование элементов
3.6.	Создание интерактивных элементов	Инструменты для создания интерактивных элементов	Настройка взаимодействия пользователя с виртуальной средой.
3.7.	Кейс - игра в AR Создание AR приложения с использованием библиотеки ARCore	Несколько занятий посвящаются практике в ARCore.	Практические упражнения по созданию AR-приложений.
4. Проектная деятельность			
4.1.	Этап 1. Постановка проблемы	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу.	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.
4.2.	Этап 2. Концептуальный	Основы технологии SMART	Целеполагание, формирование концепции решения.
4.3.	Этап 3. Планирование	Основы работы по технологии SCRUM.	Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.
4.4.	Этап 4. Аналитическая часть		Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта.
4.5.	Этап 5. Техническая и технологическая проработка		Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов.

4.6.	Этап 6. Тестирование и защита проектов		Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.
Модуль 4. Сетевое и системное администрирование (реализуется базовой организацией)			
№ п/п	Название блока/темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1-2.	Вводное занятие Топология локальных сетей	Сведения о различных операционных системах семейства Windows. Обзор операционных систем семейства Windows. Принципы работы. Преимущества. Недостатки. Общие сведения о сетях, принципы построения сетей.	Практическая работа по изучению принципов построения сетей
2.1.	Физическая топология	Применение локальных сетей, компоненты для генерации локальной сети. Типы сетей. Звезда. Кольцо. Сетевые карточки, свичи, хабы, маршрутизаторы. Обзор сетевого оборудования. Топология сети.	Практическая работа по изучению топологии сетей
2.2.	Логическая топология	Необходимость оформления логической топологии. Инструменты для создания логической топологии. Условные знаки, используемые в Логической топологии.	Создание логической топологии своей домашней сети.
3.	Протоколы TCP/IP, IPX, NetBEUI		
3.1.	Стек протоколов TCP/IP. Базовые понятия	Статические IP-адреса. Маска подсети.	Практическая работа
3.2.	Определение и расчёт IPv4 адреса	Преобразование двоичных чисел в десятичный формат. Части сети и части хоста. Маска подсети.	Упражнения на расчет IPv4-адреса и маски подсети.

3.3	Определение IPv6 адреса.	IPv6 и IPv4 отличия в адресации. Проблема недостатка IP-адресов. Совместное использование протоколов IPv4 и IPv6. Правила записи IPv6-адреса.	Упражнение на сокращение IPv6-адреса. Упражнение на работу с префиксом IPv6-адреса.
3.4.	Настройка интернет-подключения для дома и небольшого офиса	Правила обжима кабеля, базовая конфигурация сетевых интерфейсов компьютера на базе ОС Windows.	Настройка сетевого окружения в ОС Windows. Обжим витой пары для соединения двух компьютеров и коммутатора. Настройка протокола TCP/IP. Настройка принадлежности компьютера к той или иной рабочей группе. Имя компьютера.
4.	Сетевые ресурсы		
4.1.	Локальная компьютерная сеть	Общие сетевые ресурсы. Разграничение прав доступа	
4.2.	Удаленное подключение к оконечным устройствам	Протоколы удаленного доступа. Принцип работы	Обжим витой пары для соединения нескольких компьютеров. Настройка сетевого оборудования. Настройка протоколов удаленного доступа.
4.3.	Топология «Клиент-сервер»	Топология «Клиент-сервер». Принцип работы и построение такой сети.	Создание простейшей клиент-серверной сети.
5. Маршрутизация в сетях			
5.1.	Ведение таблицы маршрутизации	Создание таблиц. Как маршрутизаторы используют таблицы. Проблема выбора пути трафика.	Настройка основного шлюза.
5.2.	Настройка статической маршрутизации	Принцип работы статической маршрутизации	Настройка статической маршрутизации на маршрутизаторе.
5.3.	Настройка динамической маршрутизации	Принцип работы динамической маршрутизации	Настройка динамической маршрутизации на маршрутизаторе.

6.	Контрольное тестирование по модулю		Тест. Анализ результатов.
7.	Локальная одноранговая сеть		
7.1.	Взаимодействие типа «Клиент-клиент»	Клиент-серверная модель.	Настройка DHCP-сервера на ОС Windows.
7.2.	Взаимодействие типа «Клиент-сервер»	Изучение основных команд: ipconfig, ping, tracert, nslookup. Изучение группы сетевых команд: net, net send, net time, net accounts, net use, net start, net stop.	Работа с командой строкой. Управление процессами из командной строки.
7.3.	Преимущества и недостатки одноранговой сети	Одноранговая сеть. Принцип работы. Преимущества и недостатки одноранговой сети.	Составить таблицу, где прописать преимущества и недостатки одноранговой сети. Предложить свои идеи по решению недостатков такой сети.
8	Домен		
8.1.	Основы доменного взаимодействия рабочих станций	Что такое домен? Реализации «Управляемой Рабочей группы» на ОС Windows и ОС Linux.	Составить недостатки и преимущества реализации «Управляемой Рабочей Группы» в различных ОС.
8.2.	Служба каталогов Active Directory	Определение. Назначение. Возможные способы установки. Необходимые требования.	Установка основного контроллера домена. Подготовка к установке.
8.3.	Работа с Active Directory	Структура. Работа с доменными пользователями	Управление пользователями домена. Создание пользователей. Создание групп пользователей. Настройка параметров учётной записи пользователя домена.
9.	Удаленное управление		

9.1.	Выбор и сравнение протоколов удалённого управления	Протоколы удалённого подключения. Их отличия и принцип работы.	Изучение консоли. Подключение к удалённому компьютеру, настройка удалённого компьютера при помощи консоли. Подключение к удалённому рабочему столу.
9.2.	Специфичные протоколы удалённого управления для разных систем	Особенности работы протоколов удалённого доступа.	Установка клиента RDP на старых операционных системах. Удалённый помощник. Вызов удалённого помощника.
9.3.	Основы безопасности при удалённом управлении	Проблемы безопасности протоколов удалённого управления. Методы защиты.	Настройка протокола удалённого доступа SSH.
10	Доверительное отношение между доменами		
10.1.	Цель формирования доверительных отношений	Технология доверительного отношения между доменами.	Подготовка серверов к данной операции
10.2.	Типы доверительных отношений	Типы доверительных отношений.	Создание доверительных отношений. Делегирование управления. Создание пользователей в удалённом домене. Управление удалённым доменом.
10.3.	Особенности репликации пользовательских прав и учётных записей между доменами	Принцип работы репликации. Необходимость её использования в корпоративной сети.	Настройка репликации между двумя доменами.
11	Терминал-сервер		
11.1.	Основы протокола RDP	Принцип работы протокола RDP.	Настройка службы. Мониторинг подключений. Управление подключениями.

11.2.	Использование RDS в организации	Принцип работы системы RDS.	Настройка небольшой системы RDS на Windows Server 2019.
12	Internet Information Server		
12.1.	Основы администрирования Web-серверов		Установка и настройка службы. Коды ошибок. Создание новых web-узлов. Настройка безопасности web-узла, разграничение прав пользователей. Работа с кодами ошибочных запросов. Установка нескольких web-узлов на одном сервере. Настройка DNS на работу с различными web-узлами.
12.2.	Расширенный функционал IIS.		Работа с удаленными сайтами. Настройка протокола https. Настройка аутентификации.
13	Подключение локальной сети к Интернет		
13.1.	Технология трансляции сетевых адресов		Настройка трансляции сетевых адресов. Настройка SNAT, DNAT, PAT. Разбор отличий и преимуществ каждого способа трансляции сетевых адресов.
13.2.	Основы защиты периметра сети		Изучение различных устройств, технологий и решений в области обеспечения безопасности периметра сети.
14	Настройка устройств Cisco		

14.1.	Устройства Cisco для локальной сети	Коммутаторы локальной сети и беспроводные устройства.	Углубленное изучение настроек коммутатора. Базовая настройка. Настройка магистральных каналов. Базы данных VLAN.
14.2.	Устройства межсетевого взаимодействия	Маршрутизаторы Cisco.	Углубленное изучение настроек маршрутизатора. Базовая настройка. Настройка подинтерфейсов. Настройка протоколов динамической маршрутизации.
14.3.	Обзор Cisco iOS	Углубленное изучение структуры команд Cisco iOS.	Структура команд iOS. Синтаксис. Компоненты справки. Горячие клавиши и клавиши быстрого вызова.
14.4.	Использование команды Show	Просмотр информации об устройстве.	Использование команды show Cisco iOS.
14.5.	Настройка сети Cisco	Настройка сети, включающая в себя маршрутизатор и коммутатор.	Практика настройки сети, включающая в себя маршрутизатор и коммутатор.
15	Сетевая безопасность		
15.1.	Хакеры и нарушители – кто это?	Кто такие киберпреступники?	Сформировать классификацию киберпреступников, разделить их на группы.
15.2.	Методы атак	Типы кибератак. Отказ в обслуживании. Прослушивание. Подмена. Атака через посредника. Атаки нулевого дня. Клавиатурные шпионы. Атаки на приложения. Атаки на беспроводные устройства и мобильные устройства.	Атака на беспроводной маршрутизатор. Установка «Клавиатурного шпиона».
15.3.	Методы защиты	Системы разграничения доступа. Межсетевые экраны. Антивирусные программы.	Настройка системы, устойчивой к множеству типов атак.

15.4.	Знакомство с брандмауэром	Межсетевой экран Cisco ASA. Принципы работы Cisco ASA.	Базовая настройка межсетевого экрана.
16	Способы защиты корпоративных сетей		
16.1.	Безопасность L2	Анализ уязвимостей устройства на 2 уровне модели OSI. Уязвимости протоколов STP, ARP, VLAN.	Настройка системы защиты от атак, направленных на протоколы STP, ARP, VLAN.
16.2.	Безопасность L3	Анализ уязвимостей устройства на 3 уровне модели OSI. Уязвимости протоколов BGP, OSPF.	Настройка системы защиты от атак, направленных на протокол BGP, OSPF.
16.3.	Безопасность L7	Анализ уязвимостей устройства на 7 уровне модели OSI. Уязвимости протоколов HTTPS. Уязвимости веб-сайтов.	Настройка системы защиты от атак, направленных на сервера и сервисы.
17.	Поиск и устранение неполадок в сетях		
17.1.	Действия при возникновении неполадок	Что такое поиск и устранение неполадок в сети? Сбор информации. Методы поиска и устранения неполадок.	Выбор метода поиска и устранения неполадок.
17.2.	Поиск и устранение неполадок в сетях	Выявление проблем физического уровня. Служебные программы для поиска и устранения неполадок.	Использование команды PING и IPCONFIG для устранения неполадок.
18.	Контрольное тестирование		Тест. Анализ результатов.
19.	Соревновательная деятельность		Внутригрупповые соревнования по заданиям WorldSkills прошлых лет
19.1.	Раздел «Адреса IPv4 и сетевые подключения»		Понятие адресации IP. Маски подсети. Расчет IP-адресов. Классовая и VLSM-адресация. Конфигурация подсистемы IP на различных сетевых устройствах и ОС.

19.2.	Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента		Сравнение и выбор стандартов 802.11. Настройка беспроводной сети на частоте 2.4 и 5 ГГц. Безопасность беспроводной сети. Сравнение, выбор и настройка протоколов
19.3.	Создание сети, состоящей из коммутатора и маршрутизатора		Физическая коммутация сетевых устройств и клиентов. Понимание работы Auto-MDIX на практике. Работа с протоколами канального уровня (Spanning tree protocol, CDP, LLDP). Безопасность канального уровня.
19.4.	Поиск и устранение неполадок физического подключения		Поиск базовых неисправностей в физическом проводном и беспроводном подключении. Изучение инструментов тестирования проводной физической сети. Изучение инструментов тестирования беспроводных сетей.
19.5.	Управление организацией при помощи групповых политик		Базовая настройка групповых политик. Политики для организационных подразделений верхнего и нижнего уровней. Фильтрация групповых политик на основе групп безопасности. Фильтрация групповых политик на основе WMI.

19.6.	Создание корпоративной изолированной сети с ограниченным доступом в интернет		Работа с мультивендорными сетями, и с разными ОС. Защита внутреннего и внешнего периметра сети. Изоляция клиентов во внутренней сети, настройка доступа в интернет при помощи Proxu-сервера, терминальных серверов, межсетевого экрана.
-------	--	--	---

Модуль 5. Разработка мобильных приложений (реализуется базовой организацией)			
№ п/п	Название блока/темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Компьютерная грамотность		
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Устройство ПК. Операционная система Windows	Инструктаж по технике безопасности. Составляющие компоненты персонального компьютера. Основы работы в ОС Windows	Поиск компонентов для ПК по характеристикам .
1.2.	Прикладные программы и файловая система	Изучение набора офисных программ. Способы манипуляции файлами и хранилищами.	Создание презентаций и личной папки для работ.
1.3.	Основы работы в глобальных информационных сетях	Способы поиска информации в Интернете. Фактчекинг. Кибергигиена.	Практическая работа по поиску и анализу информации.
2.	Разработка концепции		
2.1.	Формирование идеи	Методы разработки идеи. Мозговой штурм.	Анализ существующих решений

2.2.	Проработка идеи, выбор среды разработки	Источники информации. Критерии оценки информации.	Анализ источников информации, определение среды разработки.
2.3.	Формирование визуального стиля	Важность визуального стиля. Цветовая палитра.	Формирование UI-набора
2.4.	Создание прототипа	Особенности прототипирования. Этапы разработки приложения.	Создание прототипа.
3.	Основы программирования.		
3.1.	Установка и знакомство со средой разработки	Интерфейс и возможности среды. Основной инструментарий.	Создание собственного проекта.
3.2.	Встроенные команды	Изучение всех сочетаний клавиш быстрого доступа.	Решение задач.
3.3.	Переменные и типы данных	Способы объявления переменных. Основные типы данных. Арифметика.	Выполнение заданий на преобразование данных.
3.4.	Логика	Способы построения логических конструкций. Логические операторы.	Выполнение заданий на построение логических конструкций.
3.5.	Ветвление	Каскадные логические конструкции. Алгоритмизация.	Выполнение заданий на построение логических конструкций.
3.6.	Циклы	Виды циклов и способы их использования.	Выполнение заданий на построение циклов.
3.7.	Массивы	Виды и особенности коллекций.	Выполнение заданий на построение коллекций.
3.8.	Функции	Модификаторы доступа. Особенности функций. Локальные и глобальные переменные. Основы ООП.	Выполнение заданий на построение функций.
3.9.	Прерывания	Понятие прерывания, примеры его применения.	Решение задач по теме занятия.
4.	Разработка дизайна приложения		Решение задач по теме занятия.

4.1.	Среда визуальной разработки.	Среда разработки Piskel. Эмулятор андроид-устройств, структура андроид-проекта.	Решение задач по теме занятия.
4.2.	Основы графики в приложениях	Способы задания расположения элементов управления на экране устройства; уяснение необходимости задания расположения универсально для многих устройств.	Решение задач по теме занятия.
4.3.	Визуальные элементы интерфейса	Изучение основных компонентов для разработки интерфейса.	Решение задач по теме занятия.
4.4.	Настройка элементов интерфейса	Механизм обработки событий интерфейса в андроид-приложении.	Решение задач по теме занятия.
4.5.	Создание анимации	Составление покадрового движения каждого объекта.	Решение задач по теме занятия.
5.	Проектная деятельность.		
5.1.	Работа над проектами	Пользовательские элементы для отображения списочных данных.	Решение практических задач.
5.2.	Защита проектов	Понятие «список» как структура данных, изучение наиболее распространённых структур данных.	Решение задач по теме занятия.

Модуль 6. Машинное обучение и большие данные (реализуется базовой организацией)			
№ п/п	Название блока/темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Основы Python		
1.1.	Списки	Понятия массива, списка, значения и индекса элемента списка, среза. Использование срезов и циклов для списков. Методы списков.	Решение задач в среде разработки PyCharm.

1.2.	Словари	Понятия словаря в программировании, ключа и значения. Области применения словарей. Доступ к элементам словаря. Использование циклов для словарей. Методы словарей.	Решение задач в среде разработки PyCharm.
1.3.	Функции	Понятия функции, локальных и глобальных переменных, параметров и аргументов функции, именных и анонимных функций. Создание функций.	Решение задач в среде разработки PyCharm.
1.4.	Решение задач по пройденным темам		Подготовка к контрольной работе через решение задач по пройденным темам в среде разработки PyCharm.
1.5.	Контрольная работа		Выполнение контрольной работы – решение задач по пройденным темам в среде разработки PyCharm.
2.	Машинное обучение		
2.1.	Введение в искусственный интеллект и машинное обучение	Обзор искусственного интеллекта как научной области. Понятия искусственного интеллекта, машинного обучения, глубокого обучения, объекта, ответа, признака, выборки, алгоритма. Типы признаков. Задачи и виды машинного обучения.	Выполнение теста на закрепление изученных понятий в сервисе Google Forms.
2.2.	Программное обеспечение для машинного обучения	Знакомство с дистрибутивом Anaconda, программным обеспечением Jupyter	Реализация таймера в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся) средствами

		Notebook, сервисом Google Colaboratory и языком разметки Markdown. Понятие библиотек в программировании. Обзор модулей стандартной библиотеки Python.	стандартной библиотеки Python.
2.3.	Библиотеки NumPy и Matplotlib	Принципы работы с данными в Python и обоснование необходимости использования библиотеки NumPy. Выполнение вычислений над массивами библиотеки NumPy, агрегирование, сравнения, сортировка. Визуализация с помощью библиотеки Matplotlib. Настройки графиков: стиль линий, координатные оси, легенды, поясняющие надписи.	Построение и настройка простых графиков, диаграмм рассеяния, гистограмм, субграфиков в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся).
2.4.	Библиотека Pandas	Обоснование необходимости использования библиотеки Pandas. Объекты библиотеки Pandas. Понятие отсутствующих значений (NaN, None) и принципы их обработки. Выполнение операций над данными в библиотеке Pandas, объединение, агрегирование, группировка. Работа с временными рядами.	Обработка набора данных с информацией о японских мультипликационных фильмах с помощью средств библиотеки Pandas в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся).
2.5.	Общие принципы решения задач машинного обучения	Принципы и алгоритмы, используемые для решения задач	Применение простейшего алгоритма машинного обучения для решения задачи классификации

		машинного обучения (классификации, регрессии и кластеризации). Понятие гиперпараметров, кривых обучения, метрик качества (доля правильных ответов, полнота, точность, f1-мера, матрица ошибок).	ирисов в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся).
2.6.	Решение задачи классификации	Постановка задачи классификации. Изучение и применение алгоритмов, используемых для решения задачи классификации: наивный Байес, метод опорных векторов, деревья решений и случайные леса. Принципы проектирования категориальных и текстовых признаков, а также признаков для изображений. Принципы проверки моделей и подбора гиперпараметров.	Применение алгоритмов машинного обучения для решения задач классификации новостных лент, распознавание лиц общественных деятелей, классификация рукописных цифр в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся).
2.7.	Решение задачи регрессии	Постановка задачи регрессии. Изучение и применение алгоритмов, используемых для решения задачи регрессии: линейная и полиномиальная регрессии, метод опорных векторов, случайные леса.	Применение алгоритмов машинного обучения для решения задачи предсказания стоимости недвижимости в Бруклине в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся).
2.8.	Решение задач обучения без учителя	Постановка задач кластеризации и понижения размерности. Изучение и применение алгоритмов,	Применение алгоритмов машинного обучения для решения задач распознавания схожих рукописных цифр, сжатия цветов на изображении,

		используемых для решения задач обучения без учителя: метод k-средних, метод главных компонент.	фильтрации шумов на изображениях рукописных цифр в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся).
2.9.	Генетические алгоритмы	Изучить эволюционный алгоритм, применяя скрещивание (комбинирование), селекцию(отбор), формирование нового поколения.	Применение алгоритмов машинного обучения для решения задачи предсказания стоимости недвижимости в Бруклине в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся), используя генетический алгоритм.
2.10.	Алгоритмы Q-Learning	Изучить простое и сложное обучение алгоритма выделению качества, с которым модель находит свое следующее действие, улучшающее качество.	Применение алгоритмов машинного обучения для решения задачи предсказания стоимости недвижимости в Бруклине в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся), используя Q-Learning.
2.11.	Стекинг	Изучить использование нескольких алгоритмов для решения одной задачи машинного обучения	Применение алгоритмов машинного обучения для решения задачи предсказания стоимости недвижимости в Бруклине в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся), используя Стекинг.
2.12.	Беггинг	Оперировать технологией классификации, использующей композиции алгоритмов, каждый из которых обучается независимо.	Применение алгоритмов машинного обучения для решения задачи предсказания стоимости недвижимости в Бруклине в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся).

			обучающихся), используя Беггинг.
2.13.	Бустинг	Изучить метод, используемый в машинном обучении для уменьшения количества ошибок при прогностическом анализе данных, путем последовательного обучения нескольких моделей для повышения точности всей системы	Применение алгоритмов машинного обучения для решения задач распознавания схожих рукописных цифр, сжатия цветов на изображении, фильтрации шумов на изображениях рукописных цифр в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся).
3.	Основы нейронных сетей		
3.1.	Процесс обучения нейронных сетей	Подходы к обучению нейронных сетей. Методы обучения нейронных сетей. Подбор параметров и оценка моделей. Знакомство с библиотеками глубокого обучения Keras и TensorFlow. Настройка рабочей станции для глубокого обучения.	Использование простейшей нейронной сети для решения задачи классификации предметов одежды с помощью нейронных сетей в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся).
3.2.	Перцептроны	Принципы решения задач бинарной и многоклассовой классификаций с помощью нейронных сетей: архитектура нейронной сети, функции активации и потерь, метрики качества.	Использование нейронной сети для решения задач классификации оценок пользователей IMDb к фильмам, новостных лент с помощью нейронных сетей в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся).
3.3.	Сверточные нейросети	Принципы решения задач регрессии с помощью нейронных сетей: архитектура нейронной сети, функции активации	Предсказание стоимости недвижимости в Бостоне с помощью нейронных сетей в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google

		и потерь, метрики качества. Способ автоматической автоматизации гиперпараметров с помощью Keras Tuner.	Colab (по выбору обучающихся).
3.4.	Реккурентные сети, Автоэнкодеры	Моделирование последовательных данных, таких как временные ряды или естественный язык.	Использование нейронной сети для решения задач классификации оценок пользователей IMDb к фильмам, новостных лент с помощью нейронных сетей в программном обеспечении Jupyter Notebook или Google Colab (по выбору обучающихся).
3.5.	Итоговое тестирование		Написание итогового тестирования по модулю в сервисе Google Forms.
4.	Проектная деятельность		
4.1-4.3.	Работа над проектами, защита проектов	Презентация тем итоговых проектных работ. Принципы распределения ролей при выполнении проекта с применением нейронных сетей. Примерное содержание и регламент презентации работы, рекомендации по ее оформлению и выступлению. Критерии оценки итоговых проектов	Выбор проектного задания. Поиск открытых данных по выбранной теме. Распределение ролей внутри проектной команды. Подготовка группового/индивидуального проекта. Защита проекта.
Модуль 7. Электроника и прототипирование (реализуется базовой организацией)			
№ п/п	Название блока/темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Введение в электронику и электротехнику		
1.1.	Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ. Понятия	Рассмотрение источников опасности и их причин: электрический ток, КЗ,	Применение средств и способов защиты при электромонтажных работах.

	«Электричество» и «Электрическая цепь»	электролитический конденсатор, воздействие температуры. Физическая основа электричества: носители (отрицательные, положительные), основные понятия и определения. Классификация элементов электрической цепи. Взаимодействие и назначение элементов радиотехнической цепи.	Практическая работа по электрическим (радиотехническим) цепям на тренажёре «ТАПАНДА».
1.2.	Напряжение, ток и сопротивление. Закон Ома. Первый закон Кирхгофа. Электротехнические расчёты на основе изученных законов.	Напряжение, ток и сопротивление - как основные параметры электрической цепи. Понятие электрического контура. Основные законы и формулы. Задача нахождения требуемого неизвестного параметра по известным.	Решение задач по расчёту простейшего контура (напряжений, токов, сопротивлений). Расчёт «вручную», проверка на тренажёре «ТАПАНДА».
1.3.	Понятие «Мощность», её расчёт. Простейшие электрические цепи и их компоненты: электродвигатель, резистор (реостат), диод, светодиод, источник напряжения.	Формула расчёта мощности. Мгновенная мощность, мощность постоянного тока, мощность как скорость преобразования электрической энергии. Преобразование электроэнергии в механическую - электродвигатель, зависимость параметров механической энергии от параметров электроэнергии. Полупроводники - материал для электроники. Диод его конструкция и свойства. Цепь из	Выполнение расчёта: предельной силы тока проводника, суммарного тока потребления в сети. Выполнение включения: светодиода с резистором; электродвигателя с реостатом; прямое и встречное включения диода; аккумуляторов. Тренировка на тренажере «ТАПАНДА».

		светодиода, резистора, источника напряжения - функционал каждого элемента.	
1.4.	Последовательное и параллельное соединение элементов электрической цепи. Второй закон Кирхгофа. Электротехнические расчёты на основе изученных законов.	Последовательное и параллельное соединение резисторов и источников напряжения. Основные формулы, их математическая интерпретация. Сумма падений напряжения в замкнутом контуре и ЭДС.	Решение задач по расчету сложных контуров (напряжения, токи, сопротивления). Расчёт «вручную», проверка на тренажёре «ТАПАНДА».
1.5.	Коммутация и управление электрическими цепями. Чтение схем.	Виды коммутационных элементов: кнопки, выключатели, переключатели; их функциональное отличия. Обозначение радиотехнических элементов цепей. Виды схем: принципиальные и монтажные.	Черчение и чтение простых схем. Тренировка на тренажере «ТАПАНДА».
1.6.	Средства измерения в электротехнике и электронике Амперметры, вольтметры, омметры, мультиметры (тестеры, авометры). Частотомеры, магазины сопротивлений, ваттметры, варметры, электрические счётчики, осциллографы.	Правила включения в электрическую цепь измерительных приборов для измерения напряжения и тока в ней. Как рассчитать частоту сигнала по показаниям осциллографа. Обзор средств измерений. Метрологическое обеспечение.	Практическая работа по использованию мультиметра и осциллографа. Измерение сопротивлений, токов и напряжений в цепи.
2.	Радиоэлектронные компоненты и функциональные узлы		
2.1.	Резистор с переменным сопротивлением, конденсатор, катушка индуктивности, ползунковый переключатель	Устройство, контакты, подключение переменного резистора: режимы реостата и дифференциала. Конденсаторы: принципы работы, виды, конструкция, маркировка, параллельное и последовательное	Практическая сборка схемы (источник электропитания, переменный резистор, постоянные резисторы, светодиоды) для двух вариантов использования переменного резистора: с режимом реостата и с дифференциалом. Диалоговый разбор принципа работы.

		подключения (формулы расчета). Особенности подключения электролитических конденсаторов, опасность при ошибке. Частотные особенности конденсатора. Катушки индуктивности: принципы работы, виды, конструкция, маркировка, формулы расчета. Частотные особенности катушки индуктивности. Условия резонанса в колебательном LC-контуре и его применение. Конструкция ползункового (движкового) переключателя. Условные обозначения на схемах.	Практическая сборка схемы (источник электропитания, переключатель, резисторы, конденсатор, светодиод) - диалоговый разбор принципа работы. Практическая сборка схемы (источник электропитания, ползунковый (движковый) переключатель, резисторы, светодиоды) - диалоговый разбор принципа работы.
2.2.	Инфракрасный (ИК) светодиод, инфракрасный (ИК) приёмник. Геркон и магнит. Применение в охранных извещателях ИО 102–2 (СМК-1).	Физика инфракрасного (ИК) излучения: спектр, значение в жизни человека. Излучение и прием ИК излучения. Принцип работы охранно-пожарных извещателей типа ФОТОН. Принцип работы магнитоконтактного элемента геркона. Охранный извещатель ИО-102-2, борьба с ложными срабатываниями, нормы и правила монтажа. Условные обозначения на схемах.	Практическая сборка схемы (источник электропитания, резистор, светодиод) - эксперимент по наблюдению за работой ИК светодиода с помощью камеры смартфона. Практическое подключение охранно-пожарного извещателя типа ФОТОН, контроль состояния выходных контактов с помощью мультиметра в зависимости от параметров контролируемого ИК излучения.
2.3.	Семисегментный индикатор,	Конструкция семисегментного индикатора, назначение	Практическое подключение семисегментного индикатора в схему для индикации

	электродвигатель, реле, лампа накаливания	выводов, подключение в схему. Конструкция электрического двигателя, его назначение, смена полярности подключения и обратимость электрического двигателя. Конструкция и функциональное назначение реле. Типы реле. Конструкция лампы накаливания, решение проблемы долговечности лампы, коэффициент полезного действия лампы накаливания.	определенных символов (источник электропитания, резисторы, семисегментный индикатор). Практическое подключение реле в схеме управления коммутируемыми цепями (источник электропитания, реле, коммутируемая цепь: источник электропитания, резистор, светодиоды). Практическая сборка схемы (источник электропитания, двигатель) подключения электродвигателя, изменение полярности, реализация использования двигателя в качестве генератора с подключением нагрузки - мини лампы накаливания.
2.4.	Транзисторы. Фоторезистор. Расчет транзисторного ключа.	Химические элементы в основе полупроводниковых приборов. Р и N полупроводники, взаимодействие зарядов: “электроны” и “дырки”, физические процессы, влияющие на проводимость. Биполярные транзисторы. Управление током базы, коэффициент усиления. Конструкция биполярного транзистора, его свойства. Биполярные транзисторы р-п-р и п-р-п видов. прямой и обратной проводимости. Полевые транзисторы, их конструкция, виды. Условные обозначения транзисторов на схемах. Схемы подключения биполярных и полевых транзисторов,	Практическая сборка схемы простого включения светодиода (источник электропитания, транзистор, резистор, светодиод). Практическая сборка схемы автоматического включения светодиода (источник электропитания, транзистор, фоторезистор, светодиод, резисторы). Расчёт и сборка схемы транзисторного ключа для включения коллекторной нагрузки в виде группы светодиодов (источник электропитания 12 В, п-р-п транзистор, резисторы 3 шт., светодиоды 4 шт.).

		особенности применения. Выбор транзисторов по справочным материалам. Фоторезистор, устройство, назначение.	
2.5.	Фототранзистор, тиристор, динамик, зуммер. Расчет транзисторного мультивибратора.	Конструкция фототранзистора. Различие фототранзистора и фоторезистора. Нелинейность характеристики фототранзистора. Подключение фототранзистора в схемы. Назначение и применение фототранзисторов. Условное обозначение фототранзисторов. Конструкция тиристора, принцип действия. Применение тиристора в технике. Условное обозначение тиристора. Конструкция динамика. Условное обозначение на схемах. Конструкция зуммера, контакты и подключение. Условное обозначение на схемах.	Практическая сборка схемы (источник электропитания, фототранзистор, фотодиод, резистор). Практическая сборка схемы (источник электропитания, тиристор, резисторы, светодиод). Практическая сборка схемы (источник электропитания, п-р-п транзистор, р-п-р транзистор, конденсатор 100нФ, резистор, динамик). Практическая сборка схемы (источник электропитания, транзистор, фототранзистор, переменный резистор, зуммер). Расчёт и сборка схемы транзисторного мультивибратора для попеременного включения/выключения светодиодов.
2.6.	Датчики: ультразвуковой, датчик уровня воды, термистор, протечки воды, инфракрасный извещатель, микрофон.	Устройство и принцип работы ультразвукового датчика, аналоги органов чувств животных. Виды, устройство и принцип работы датчиков уровня воды: поплавковый, гидростатический, погружной.	Практическая сборка схемы (источник электропитания, резисторы 1 кОм 2 шт., переменный резистор 10 кОм, датчик влажности, р-п-р транзистор, зуммер). Практическая сборка схемы «Зависимость яркости свечения светодиода от роста температуры» (источник

		Подключение в схему трёхконтактного датчика уровня воды. Термистор, его свойства, NTC и PTC термисторы. Использование термисторов в технике. Принцип работы датчика протечки воды, идеи создания самодельного датчика на основе контактов и сухой соли. Микрофон, принцип работы. Типы микрофонов, назначение.	электропитания, термистор, переменный резистор, n-p-n транзистор, резистор, светодиод). Практическая сборка схемы «Звуковой оповещатель падения температуры» (источник электропитания, термистор, переменный резистор, n-p-n транзистор, зуммер).
3.	Радиотехнические сигналы в цепях и вне цепей		
3.1.	Виды сигналов. Сигналы логики.	Определения: сигнал, электрический сигнал, аналоговый сигнал, цифровой сигнал. Понятие представления машинного кода. Логический ноль и логическая единица. Искажения сигнала. Помехоустойчивость.	Практическая работа с осциллографом (настройка, выбор режима, меры безопасности). Наблюдение реальных сигналов логики с использованием осциллографа, измерение характеристик сигналов.
3.2.	Виды и назначение модуляции сигналов	Огибающая сигнала и высокочастотное заполнение: назначение и детектирование информационной составляющей. Широтно-импульсная модуляция.	Измерительные работы с помощью осциллографа. Наблюдение реальных сигналов с широтно-импульсной модуляцией, измерение характеристик сигналов.
4.	Микросхемы		
4.1.	Компаратор - Микросхема LM393. Таймер - Микросхема NE555.	Принцип работы компаратора. Устройство компаратора. Условное обозначение на принципиальных схемах.	Практическая сборка схемы контроля освещённости (источник электропитания, компаратор LM393, фоторезистор, резисторы 10кОм, 220 Ом, переменный резистор 10кОм).

		Назначение таймера. Устройство таймера. Назначение выводов таймера.	Практическая сборка схемы (источник электропитания, таймер NE555, светодиоды - 2 шт., резисторы 220 Ом - 2 шт., резистор 100кОм, резистор 10 кОм, конденсатор 10мкФ).
4.2.	Логика в электронике. Инвертор. Микросхема логики (НЕ) 74LS04. Микросхема логики 2И-НЕ (74LS00). Логическое сложение и микросхема логики 2 ИЛИ (CD4071BE). Микросхема логики 2 ИЛИ НЕ (CD4001BE). Микросхема логики 3 ИЛИ НЕ (74HC27N).	Понятие логической операции и логического элемента. «Истина» и «Ложь». Логические операции: «Инверсия» и «Дизъюнкция». Таблицы истинности. Обозначение инвертора на схемах. Назначение выводов микросхемы 74LS04. Назначение выводов микросхемы 74LS00. Логическое сложение 2 ИЛИ, обозначение данного элемента на схеме. Таблица истинности. Назначение выводов микросхемы CD4071BE. Логическое сложение с инверсией 2 ИЛИ НЕ, обозначение данного элемента на схеме. Таблица истинности. Назначение выводов микросхемы CD4001BE. Логическое сложение с инверсией 3 ИЛИ НЕ, обозначение данного элемента на схеме. Таблица истинности. Назначение выводов микросхемы 74HC27N.	Практическая сборка схемы генератора звуковой частоты (источник электропитания, микросхема 74LS04, динамик, резисторы 510Ом - 2 шт., переменный резистор 1кОм, конденсатор 100нФ). Практическая сборка схемы 2 ИЛИ (источник электропитания, микросхема CD4071BE, светодиод, резистор 220Ом, 10кОм - 2 шт., кнопки - 2 шт.) Разбор варианта задания на проектную деятельность - прототип охранно-тревожного извещателя с реакцией на яркий свет или нажатие тревожной кнопки (источник электропитания, компаратор LM397, микросхема CD4071BE, резисторы 220 Ом - 2шт., резисторы 10кОм - 4 шт., фоторезистор, светодиоды - 2 шт.) Разбор варианта задания на проектную деятельность - прототип защитного устройства отключения промышленного электродвигателя (источник электропитания, микросхема CD4071BE для двух точек отключения (74HC27N для трёх точек отключения), п-р-п транзистор, резисторы 10кОм - 2шт. для двух точек отключения (3шт. для трёх точек отключения) , резистор 220 Ом, кнопки - 2шт. для двух точек отключения (3 шт. для трёх точек отключения), электродвигатель).

4.3.	Логическое умножение, микросхема логики 4х2И (74LS08). Микросхема 4х2И-НЕ (74LS00). Дешифратор - микросхема 40-8Р. 8-и рычажный переключатель (Переключатель DP-08). Изготовление печатных плат под монтаж электронных компонентов методом травления.	Логическое умножение – «Дизъюнкция». Обозначение данного элемента на схеме. Таблица истинности. Назначение выводов микросхемы 74LS08. Логическое умножение Дизъюнкция с Инверсией. Обозначение данного элемента на схеме. Таблица истинности. Назначение выводов микросхемы 74LS00. Принцип дешифрации и назначение выводов микросхемы 40-8Р. Таблица состояний дешифратора на входе и выходе. Назначение DIP-переключателя DP-08. Технология травления печатных плат: химические компоненты и их пропорции, изготовление буферного раствора. Использование тонера. Технология финишной очистки платы.	Практическая сборка схемы контроля: при нажатии кнопок №1 и №2 - загорается светодиод №1, при нажатии, при нажатии кнопки №3 - загорается светодиод №2, светодиод №3 загорается, если включены светодиоды №1 и №2 (источник электропитания, микросхем 74LS08, резисторы 220кОм - 3 шт., резисторы 10кОм - 3 шт., светодиоды - 3 шт., кнопки - 3 шт.) Практическая сборка схемы: светодиод включен постоянно, и выключается только при нажатии двух кнопок (источник электропитания, микросхема 74LS00, светодиод, резистор 220кОм, резисторы 10кОм - 2шт.; кнопки - 2 шт. Практическая сборка схемы дешифратор + индикатор (источник электропитания, дешифратор 40-8Р, кнопки -4 шт., резисторы 10кОм - 13шт., семисегментный индикатор с общим анодом). Практическая сборка предыдущей схемы дешифратора + индикатора с заменой кнопок на переключатель DP-08. Практическое изготовление простой платы травлением под монтаж.
5.	Платформа прототипирования электронных устройств Arduino		
5.1.	Выбор платы для программирования. Среда программирования IDE. Управление дискретными портами Arduino. Управление	Особенности плат семейства Arduino. Количество и функциональное назначение входов/выходов Arduino Uno.	Практическая подготовка, сборка и программирование устройства «Маячок». Практическая подготовка, сборка и программирование

	аналоговыми портами Arduino. Широтно-импульсная модуляция.	Особенности электропитания. Установка среды программирования IDE. Проведение настроек IDE под конкретную плату, выбор COM порта. HELP-режимы IDE. Структура и синтаксис в скетче. Дискретные порты. Процедуры setup, loop, delay. Задание возможных состояний в процедурах. Аналоговые порты. ШИМ-PWM сигнал, симуляция неполного напряжения. Пины для ШИМ. Диапазон сигнала ШИМ. Понятие скважности. Частота переключения выходов микроконтроллера.	устройства «Маячок с нарастающей яркостью»
5.2.	Переменные и типы данных. Операции над переменными. Чтение значений аналоговых портов. Вывод показаний приборов на экран монитора.	Объявление переменных и их типов данных. Фундаментальные (встроенные) типы данных: int, String, bool, double/float. Операции над переменными: присваивания, отношения, арифметические, логические. Вывод значений в Serial порт. Инициализации встроенной команды Serial. Вывод с помощью команд: Serial.print(), Serial.println(). Функция digitalWrite(). Функция analogRead().	Написание скетча по выводу переменных разного типа и результатов операций над ними. Решение выражений с арифметическими операциями над переменными и проверка в IDE. Практическая сборка устройства «Светильник с управляемой яркостью». Написание программы.
5.3.	Формирование управляющих условий. Логические операции. Алгебра логики и	Оператор if. Условие и ветвление в тексте программы. Булевы значения. Синтаксис	Практическая сборка и программирование схемы «Ночной светильник».

	логические операторы.	блока с условием. Алгебра логики. Логические операторы: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия и их логические связи. Графическое представление логических операций.	Практическая сборка и программирование схемы «Комбинация кнопок».
5.4.	Повторяющиеся команды. Циклы FOR и WHILE. Комбинирование циклов и условий.	Цикл WHILE и бесконечный цикл в Ардуино. Цикл FOR в Ардуино. Структура и синтаксис операторов, значение параметров. Размещение условий в цикле.	Практическая сборка и программирование схемы «Бегущий огонь». Практическая сборка и программирование схемы «Три ноты».
5.5.	Обмен сообщениями с компьютером. Операторы Continue и break в работе цикла.	Функции Serial.available() и Serial.read(). Завершение выполнения цикла по условию или действию с помощью оператора break. Досрочное завершение итерации цикла для перехода к следующей с помощью оператора continue.	Практическая сборка и программирование схемы «Командное управление светильником». Практическая сборка и программирование схемы «Миксер с двумя скоростями».
5.6.	Переходные процессы при работе физических контактов. Дребезг контактов, способы устранения.	Причины дребезга контактов. Искажение фронтов сигнала. Программный способ устранения дребезга кнопок.	Практическая сборка схемы «Кнопочный переключатель» и написание программы с компенсацией дребезга контактов.
5.7.	Массивы данных	Сущность массива данных: имя, индекс (номер элемента), значение элементов. Создание массива. Обращение к элементам массива.	Практическая сборка и программирование схемы «Кнопочные стрелки»
5.8.	Создание собственных функций.	Структура функции (метода). Тип данных void и команда return: особенности применения функции (метода) с ними. Область объявления	Практическая сборка и программирование схемы «Светильник с кнопочной регулировкой»

		метода.	
5.9.	Семисегментный индикатор и двоичное представление. Подключение сторонних библиотек к Arduino.	Схема подключения семисегментного индикатора. Двоичный код для включения сегментов. Библиотеки в Arduino IDE. Два варианта установки библиотеки.	Практическая сборка и программирование схемы «Секундомер» Практическая установка библиотеки DHT Sensor library. Практическое подключение датчика DHT11 (DHT22) и написание программы «Влажность и температура в комнате».
5.10.	LCD дисплей. I2C протокол.	Назначение выводов жидкокристаллического дисплея LCD 1602. Библиотека LiquidCrystal и множество её функций. Подключение LCD дисплея по протоколу I2C.	Установка библиотеки LiquidCrystal. Практическая сборка и программирование схемы «Тестер батареек» (без протокола I2C). Практическое подключение LCD дисплея через модуль I2C, установка библиотеки LiquidCrystal_I2C.h, подключение джойстика и написание программы «Джойстиковое управление движением».
5.11.	Принципы управления электромеханическими устройствами. Сервопривод.	Принцип работы сервопривода (сервомотора). Особенности подключения сервопривода к Arduino: аналоговые выводы и цифровые ШИМ. Сервобиблиотека и связанные с ней явные функции и методы.	Установка сервобиблиотеки. Практическая сборка и программирование устройства – «Управляемый подвес»
5.12.	Изготовление корпусов и конструктивных элементов, проектируемых устройств-прототипов, с использованием простейших средств 3D-моделирования и 3D-печати.	3D-моделирование конструктивных элементов в среде Tinkercad под размеры устройства-прототипа. Импорт-экспорт файлов с требуемым расширением. Настройка 3D-принтера.	Практическое 3D-моделирование корпуса и элементов под размеры запланированного устройства прототипа. Подготовка и настройка 3D-принтера. Распечатка конструктивных элементов.
6.	Проектная деятельность		

6.1- 6.2.	Работа над проектами: прототипирование автоматизированных электронно- механических устройств. Защита проектов	Эффективные способы и элементы презентации итоговых проектных работ (Приложение 16). Принципы распределения ролей при выполнении проекта с применением нейронных сетей. Примерное содержание и регламент презентации работы, рекомендации по ее оформлению и выступлению (Приложение 17). Критерии оценки итоговых проектов (Приложение 18).	Итоговый выбор и доработка проектного задания и темы. (Приложение 16). Поиск открытых данных по выбранной теме. Распределение ролей внутри проектной команды. Подготовка группового/индивидуального проекта. Презентационная подготовка. Защита проекта (Приложение 17).
--------------	--	---	---

1.4. Планируемые результаты

Планируемые результаты дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

Предметные:

- имеет представление о современных тенденциях и перспективах развития компьютерных технологий;
- владеет специальными компетенциями в области компьютерных технологий;
- владеет знаниями, навыками и компетенциями в сфере информационных и телекоммуникационных технологий;
- владеет базовой технической терминологией.

Метапредметные:

- умеет планировать свои действия с учётом фактора времени;
- владеет навыками самостоятельного поиска информации;
- проявляет навыки коммуникации при работе и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Личностные:

- проявляет упорство в достижении результата;
- демонстрирует ответственное отношение к труду;
- проявляет уважительное отношение к окружающим.

Модуль 1. «Интернет-безопасность»

Предметные результаты:

- знает правила безопасного ведения личного аккаунта в социальных сетях, в том числе хранение персональных данных, паролей, фото и видео;
- владеет базовыми навыками обращения с программами, отвечающих за безопасность устройства Windows;

- владеет базовыми навыками обращения с программами, отвечающих за безопасность мобильных устройств.

Модуль 2. «Интернет вещей»

Предметные результаты:

- знает способы работы с облачными хранилищами;
- знает способы работы с Blynk IoT platform;
- владеет стартовыми навыками программирования;
- умеет программировать виртуальные сервисы.

Модуль 3. «Разработка виртуальной и дополненной реальности»

Предметные результаты:

- знает базовые требования к дизайну приложения AR/VR;
- умеет использовать современные языки программирования в VR/AR разработке;
- умеет использовать базовые принципы художественного дизайна;
- знает базовые особенности графического программирования;
- знает базовые особенности оптимизации приложений для РС и мобильных устройств и профайлинг;
- знает особенности сборки приложения, правильно собирает и запускает «билд».

Модуль 4. «Сетевое и системное администрирование»

Предметные результаты:

- умеет настраивать большую сетевую инфраструктуру, восстанавливать её работоспособность после сбоев;
- владеет навыками удаленного администрирования;
- знает правила работы с пользователями сети, умеет проводить инструктаж для клиентов сетевой инфраструктуры;
- владеет навыками обеспечения защиты сетевых устройств;
- знает основы построения сетей уровня небольших офисов и филиалов;

- владеет навыками администрирования;
- знает и умеет работать с основными сетевыми протоколами, сетевыми службами, средствами мониторинга.

Модуль 5. «Разработка мобильных приложений»

Предметные результаты:

- знает о современных и популярных платформах;
- знает базовые основы программирования Java, язык разметки XML;
- умеет пользоваться объектно-ориентированным подходом при проектировании и разработке программного обеспечения;
- имеет представление об архитектуре приложения для Android;
- умеет программировать технические устройства;
- имеет представление о современных нотациях программирования и некоторых шаблонах программирования.

Модуль 6. «Машинное обучение и большие данные»,

Предметные результаты:

- умеет работать с профильным программным обеспечением (средой программирования Jupyter Notebook, Google Colaboratory);
- умеет программировать на языке программирования Python на базовом уровне.
- умеет работать с алгоритмами обучения с подкреплением (Генетические алгоритмы, Алгоритмы Q-Learning);
- знает ансамблевые методы машинного обучения (Стекинг, Беггинг, Бустинг);
- умеет применять методы глубокого обучения и нейронные сети (Перцептроны, Сверточные нейросети, Рекуррентные сети, Автоэнкодеры)
- умеет использовать классическим алгоритмам машинного обучения (уменьшение размерности, поиск правил, кластеризация, регрессия, классификация).

Модуль 7. «Электроника и прототипирование»

Предметные результаты:

- знает базовые представления об электрических и радиотехнических цепях;
- владеет правилами техники безопасности при проведении электромонтажных работ;
- умеет собирать электронные схемы, владеет навыком пайки электронных компонентов;
- овладеет методикой измерения и изучения формы и параметров радиотехнических сигналов в цепях;
- знает структуру и возможности платы контроллера Arduino, умеет программировать электронные устройства на базе контроллера Arduino в среде IDE;
- умеет моделировать детали и корпуса электронных устройств в среде Компас 3D;
- владеет навыком использования 3D-печати для распечатывания отдельных конструктивных элементов и корпусов электронных устройств.

II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Таблица 3

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	Количество часов в год/дней
1	Количество учебных недель	36
2	Количество часов в неделю	3
3	Количество часов модуля	108
4	Неделя в I полугодии	16
5	Неделя во II полугодии	20
6	Начало занятий	8 сентября
7	Выходные дни	31 декабря – 11 января
8	Окончание учебного года	31 мая

2.2. Условия реализации общеразвивающей программы

Условия реализации первого модуля «Интернет-безопасность»: Содержание модуля реализуется педагогическими работниками образовательной организации на территории организации-участника. Педагогические работники Центра цифрового образования детей «ИТ-куб» «Солнечный» реализуют консультативные мероприятия для педагогических работников образовательной организации и обучающихся.

Условия реализации второго-седьмого модулей: содержание модулей реализуется педагогами дополнительного образования Центра цифрового образования детей «ИТ-куб» «Солнечный» на территории базовой организации.

Общее количество часов для полного освоения программы – 112 часов, обязательным модулем является «Интернет безопасность», дополнительным модулем является модуль по выбору организации участника, реализуется на основании сетевого договора.

Материально – техническое обеспечение

Требования к помещению для организации-участника и базовой организации:

- компьютерный класс, отвечающий требованиям СанПиН;
- кабинет с 12 рабочими местами для обучающихся, 1 рабочим местом для преподавателя (кабинет должен быть оснащён компьютерами для всех учащихся и преподавателя);
- качественное освещение.

Оборудование модуль 1 «Интернет безопасность»

- компьютеры и ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя;
- акустическая система;
- роутер;
- межсетевой экран Cisco Firepower 1010 ASA Appliance, Desktop;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление;
- доска магнито-маркерная;
- флипчарт.

Оборудование модуль 2 «Интернет вещей»

- образовательный набор «Умный дом ЙоТик М2» - 12 штук;
- образовательный набор «Динамика ЙоТик М1» - 12 штук;
- образовательный набор «Умная теплица ЙоТик М2» - 12 штук;
- образовательный набор «Квант ЙоТик М1» - 6 штук;
- образовательный набор «Стартовый ЙоТик М4» - 8 штук;
- образовательный набор «Школьная Метеостанция ЙоТик М2» - 4 штуки;
- сборник заданий «Конструируем умные вещи» - 20 штук;
- сборник заданий «Конструируем умные вещи» Продвинутый уровень - 20 штук;
- мобильная платформа MGBOT для соревнований – 10 штук.

Оборудование модуль 3 «Разработка виртуальной и дополненной реальности»

- панорамная камера Insta 360 One x2
- очки дополненной реальности Dream Glass;
- шлем виртуальной реальности Oculus Rift с контроллерами Oculus Touch;
- мобильный шлем виртуальной реальности Oculus Rift Quest 1/2 с контроллерами Oculus Touch;
- шлем виртуальной реальности семейства Windows Mix Reality;
- шлем виртуальной реальности HTC Vive PRO EYE с контроллерами HTC Vive PRO, датчиками Full Body Tracking 3 штуки, датчик движения губ, контроллеры Valve Index с распознавание положения пальцев;
- планшетный компьютер на системе Android;
- планшетный компьютер на системе IOS;
- всенаправленная платформа для VR передвижения KAT walk C;
- симулятор автомобиля с рулем, педалями и авиаконтролерами;
- смартфон на системе Android;
- шлем виртуальной реальности для смартфона с контроллером;
- система 6 осевого позиционирования для мобильного шлема NOLO CV1;
- персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО.

Оборудование модуль 4 «Сетевое и системное администрирование»

- компьютеры и ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя;
- акустическая система;
- роутер;
- коммутаторы (на 24 и 48 портов);
- маршрутизатор с интегрированными сервисами Cisco ISR 4321;
- кабели и обжимной инструмент, коннекторы;

- патч-панель;
- интерфейсный HWIC модуль;
- межсетевой экран Cisco Firepower 1010 ASA Appliance, Desktop;
- шкаф монтажный напольный;
- модуль SFP+ трансивер MikroTik S+2332LC10D;
- kvm консоль;
- моноблочное интерактивное устройство;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление;
- доска магнито-маркерная;
- флипчарт.

Оборудование модуль 5 «Разработка мобильных приложений»

- ноутбук преподавателя HP Pavilion Gaming laptop 17 в комплекте;
- ноутбук обучающегося Lenovo v340-17iwl в комплекте с мышью – 12 шт;
- интерактивная панель smart vision DC75-E4с подставкой;
- wi-fi роутер keenetic Ultra;
- магнитно-маркерная доска –1шт.

Оборудование модуль 6. «Машинное обучение и большие данные»

- магнитно-маркерная доска –1шт;
- соединение с Интернетом;
- компьютеры и ноутбуки (графические станции) на каждого обучающегося и преподавателя;
- ноутбук HP Pavilion Gaming laptop 17 в комплекте;
- ноутбук Lenovo v340-17iwl в комплекте с мышью – 12 шт;
- интерактивная панель smart vision DC75-E4с подставкой;
- внешний жесткий диск SEAGATE Backup Plus Hub STEL4000200, 4ТБ;
- web-камера.

Оборудование модуль 7. «Электроника и прототипирование»

- компьютеры и ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя;
- набор для робототехники K5 Premium Edition (80 в 1) с платой Arduino UNO R3 – 15 шт.;
- лаборатория электроники и программирования микрокомпьютеров Raspberry Pi 4 2GB на Scratch и Python. Образовательный конструктор с методическим пособием – 15 шт.;
- мультиметр Testo 760-1 – 2 шт.;
- цифровой осциллограф FNIRSI 1014D (2 канала, 100 МГц) – 2шт.;
- термовоздушная паяльная станция YIHUA-852D+ (компрессорная) (2 в 1) с паяльником – 3 шт.;
- поглотитель паяльного дыма 493E – 3 шт.;
- мотор-редуктор постоянного тока 25GA370-6v 130RPM – 120 шт.;
- нить для 3D-принтера eSUN 3D ABS+ натуральный 1.75 мм – 5 шт.;
- припой ПОС 61 (1 мм; 200 г; трубка с канифолью) Зубр 55450-200-10С – 5 шт.;
- аккумулятор 2.4V 0.8Ah Ni-MH 2AAA 2pin – 15 шт.;
- верстак для 3д принтеров – 2 шт.;
- 3D принтер ABS Ghost 6 – 5 шт.;
- защитные очки – 15 шт.;
- датчик расстояния – 15 шт.;
- инфракрасный датчик – 15 шт.;
- датчик освещённости – 15 шт.;
- набор проводов папа-мама – 15 шт.;
- датчик наклона - 15 шт.;
- датчик заряда – 15 шт.;
- фоторезистор – 60 шт.;
- миниреле – 15 шт.;
- датчик оттенка цвета – 15 шт.;

- wi-fi – модуль – 15 шт.;
- радиатор с кулером охлаждения для Raspberry – 15 шт.;
- реле – 15 шт.;
- видеокамера – 15 шт.;
- сенсорная кнопка – 15 шт.;
- TFT-монитор – 15 шт.;
- сервомотор – 15 шт.;
- набор диодов - 2 шт.;
- пьезоизлучатель НХ-2319 - 15шт.;
- оловотсос механический вакуумный с тефлоновым наконечником ProsKit DP-366D - 2 шт.;
- набор-чемодан с инструментами для электроники (36 наименований) – 2 шт.;

Информационное обеспечение для организации-участника и базовой организации

- операционная система Windows 7,8,10
- поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Chrome, Chrome Mobile, Firefox, Opera, Safari, Mobile Safari, Edge, Python; среда Wing IDE 101 (версии 6 или выше)
- среда PyCharm Community Edition
- среда Arduino IDE
- пакет PyQt4 (на Qt5)
- пакет библиотек со SciPy: numpy, scipy, matplotlib, ipython + ipythonnotebook, sympy, pandas; рекомендуется установить ПО Anaconda.

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, соответствующие профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н).

Первый модуль программы «Интернет-безопасность» реализуется педагогическими работниками организации-участника. Педагоги дополнительного образования Центра цифрового образования детей «IT-куб» «Солнечный» на местах сопровождают педагогического работника образовательной организации с целью консультативной помощи.

Второй - седьмой модули программы реализуются педагогическими работниками Центра цифрового образования детей «IT-куб» «Солнечный» на территории базовой организации.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Мониторинг качества образования – это систематическая и регулярная процедура сбора данных по важным образовательным аспектам. Педагогический мониторинг это – непрерывное, систематическое отслеживание состояния и результатов какой-либо деятельности, системы с целью управления их качеством, повышения эффективности. Объектами мониторинга являются образовательный процесс и его результаты, личностные характеристики всех участников образовательного процесса, их потребности и отношение к образовательному учреждению.

Текущий контроль осуществляется регулярно в течение учебного года. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, тестов, опросов. Проверка знаний и умений детей в форме педагогического наблюдения осуществляется в процессе выполнения ими практических заданий. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ обучающихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося. Оценивая личностные и метапредметные качества обучающихся, педагог проводит наблюдение, отслеживание динамики изменения их творческих,

коммуникативных и иных способностей (Приложения 7,8).

Контроль результативности обучения.

Итоговая аттестация учащихся по **первому модулю** «Интернет-безопасность» осуществляется по 20-балльной шкале (Приложение 10), которая переводится в один из уровней освоения модуля образовательной программы согласно таблице:

Таблица 4

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–4 баллов	Низкий
5–15 баллов	Средний
16–20 баллов	Высокий

Промежуточная аттестация **по второму модулю** «Интернет вещей» проводится в форме тестирования по темам 1-го раздела (Приложение 1, максимальное количество баллов - 50) и 2-го раздела (Приложение 2, максимальное количество баллов - 60)

В завершении модуля обучающиеся готовят к защите индивидуальные/групповые проектные работы. Для оценки проекта рекомендуется использовать «Бланк оценки проектных работ» (Приложение 4,5).

Итоговая аттестация обучающихся: складываются результаты промежуточной аттестации (максимальное количество баллов - 110) и результаты защиты проектных работ обучающихся (максимальное количество баллов – 60). Итоговая аттестация обучающихся по второму модулю осуществляется по 170-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения модуля образовательной программы согласно таблице:

Таблица 5

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–34 баллов	Низкий
35–135 баллов	Средний
136–170 баллов	Высокий

Промежуточная аттестация по третьему модулю «Разработка виртуальной и дополненной реальности» проводится в форме тестирования по темам 1-го раздела (Приложение 3).

В завершении модуля обучающиеся готовят к защите индивидуальные/групповые проектные работы. Для оценки проекта рекомендуется использовать «Бланк оценки проектных работ» (Приложение 4,5).

Итоговая аттестация обучающихся: складываются результаты промежуточной аттестации (максимальное количество баллов - 15) и результаты защиты проектных работ обучающихся (максимальное количество баллов – 60). Итоговая аттестация учащихся по третьему модулю осуществляется по 75-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения модуля образовательной программы согласно таблице:

Таблица 6

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–20 баллов	Низкий
21–54 баллов	Средний
55–75 баллов	Высокий

Промежуточная аттестация по четвертому модулю «Сетевое и системное администрирование» проводится в форме тестирования по темам 1-6 - го разделов (Приложение 3), по темам 7–17 разделов (Приложение 12)

Итоговая аттестация обучающихся: складываются результаты промежуточной аттестации (максимальное количество баллов – 15 + 18). Итоговая аттестация учащихся по четвертому модулю осуществляется по 33-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения модуля образовательной программы согласно таблице:

Таблица 7

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–6 баллов	Низкий

7–25 баллов	Средний
26–33 баллов	Высокий

Промежуточная аттестация **по пятому модулю** «Разработка мобильных приложений» проводится в форме тестирования по темам 1-4-го разделов (Приложение 14).

В завершении модуля обучающиеся готовят к защите индивидуальные/групповые проектные работы. Для оценки проекта рекомендуется использовать «Бланк оценки проектных работ» (Приложение 4,5).

Итоговая аттестация обучающихся: складываются результаты промежуточной аттестации (максимальное количество баллов - 30) и результаты защиты проектных работ обучающихся (максимальное количество баллов – 60). Итоговая аттестация учащихся по пятому модулю осуществляется по 90-бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения модуля образовательной программы согласно таблице:

Таблица 8

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–23 баллов	Низкий
24–69 баллов	Средний
70–90 баллов	Высокий

Промежуточная аттестация **по шестому модулю** «Машинное обучение и большие данные» проводится в форме тестирования по темам 1-го раздела (Приложение 17), максимальное количество баллов – 25, по темам 2-го раздела (Приложение 18), максимальное количество баллов – 10, по темам 3-го раздела (Приложение 20), максимальное количество баллов – 20.

В завершении модуля обучающиеся готовят к защите индивидуальные/групповые проектные работы. Для оценки проекта рекомендуется использовать «Бланк оценки проектных работ» (Приложение 4,5).

Итоговая аттестация обучающихся: складываются результаты промежуточной аттестации (максимальное количество баллов - 55) и результаты защиты проектных работ обучающихся (максимальное количество баллов – 60). Итоговая аттестация учащихся по шестому модулю осуществляется по 115-бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения модуля образовательной программы согласно таблице:

Таблица 9

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–28 баллов	Низкий
29–85 баллов	Средний
86–115 баллов	Высокий

Промежуточная аттестация **по седьмому модулю** «Электроника и прототипирование» проводится в форме тестирования по темам 1-го раздела (Приложение 22), максимальное количество баллов – 10, по темам 2-5-го разделов (Приложение 23), максимальное количество баллов – 20.

В завершении модуля обучающиеся готовят к защите индивидуальные/групповые проектные работы. Для оценки проекта рекомендуется использовать «Бланк оценки проектных работ» (Приложение 4,5).

Итоговая аттестация обучающихся: складываются результаты промежуточной аттестации (максимальное количество баллов - 30) и результаты защиты проектных работ обучающихся (максимальное количество баллов – 60). Итоговая аттестация учащихся по шестому модулю осуществляется по 90-бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения модуля образовательной программы согласно таблице:

Таблица 10

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–23 баллов	Низкий
24–69 баллов	Средний
70–90 баллов	Высокий

Итоговая аттестация учащихся по образовательной программе осуществляется по балльной шкале, путем суммирования баллов итоговой аттестации по обязательному и дополнительному модулям, в зависимости от выбранного направления, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Первый модуль + второй модуль:

Таблица 11

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–38 баллов	Низкий
39–152 баллов	Средний
153–190 баллов	Высокий

Первый модуль + третий модуль:

Таблица 12

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–23 баллов	Низкий
24–69 баллов	Средний
70–95 баллов	Высокий

Первый модуль + четвертый модуль

Таблица 13

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–10 баллов	Низкий
11–42 баллов	Средний
43–53 баллов	Высокий

Первый модуль + пятый модуль

Таблица 13

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–27 баллов	Низкий
28–81 баллов	Средний
82–110 баллов	Высокий

Первый модуль + шестой модуль

Таблица 14

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–35 баллов	Низкий
36–99 баллов	Средний
100–135 баллов	Высокий

Первый модуль + седьмой модуль

Таблица 15

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0–27 баллов	Низкий
28–81 баллов	Средний
82–110 баллов	Высокий

2.4. Методические материалы

Методы обучения и воспитания

В образовательном процессе используются следующие методы:

- словесные (беседа, опрос, дискуссия и т. д.);
- игровые;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- метод проектов;
- наглядные: демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств;
- практические: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.
- «Вытягивающая модель» обучения;
- ТРИЗ/ПРИЗ;
- SWOT – анализ;
- DataScouting;
- кейс-метод;

- метод Scrum, eduScrum;
- метод «Дизайн мышление», «Критическое мышление»; Основы технологии SMART

Формы организации образовательного процесса

- **фронтальная** – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;
- **коллективная** – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;
- **групповая** – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа делится на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;
- **индивидуальная** – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило, данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные преподавателем в среде Discord, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература.

Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

Discord сервер смарт-образования, дополняющий процесс обучения:
<https://discord.com/channels/770696230790627398/784681407737364490/784681465555976193>

2.5. Календарный план воспитательной работы на 2025 – 2026 учебный год

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	«Детям о коррупции» - беседа с обучающимися	сентябрь	Беседа, презентация	Формирование антикоррупционного мировоззрения у обучающихся. Фото и видеоматериалы.
2.	Игры на знакомство и командообразование в учебных группах.	Сентябрь- октябрь	игра, тренинг	Объединение обучающихся в слаженный коллектив, развитие навыков работы в команде. Фото и видеоматериалы. Серия постов в телеграмм и Вконтакте
3.	Мастер-класс «Что такое проект: как найти тему и что может стать результатом»	декабрь	мастер-класс	Воспитание проектного мышления обучающихся, подготовка к проектной деятельности на учебных занятиях. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
4.	Дни науки в IT- куб: интеллектуальная игра об открытиях и изобретениях	февраль	игра	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с достижениями русской науки. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
5.	Мастер-класс «Подготовка защитного слова и презентации»	март	игры, мастер- классы	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
6.	День космонавтики: space-x	12 апреля	Цикл лекций	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с главными событиями русской истории. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.

7.	Комплекс мероприятий ко Дню Победы в IT-куб	08.05.2026	Игры, мастер-классы, викторины	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с главными событиями российской истории. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
8.	Итоговая защита проектов обучающихся	Апрель-май	Очная защита проектов (предварительный этап; итоговый этап)	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области информационных технологий. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
9.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в конкурсных мероприятиях разного уровня	в течение года	конкурсы, соревнования, хакатоны, олимпиады	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
10.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в экскурсиях на промышленные предприятия района и города	в течение года	экскурсии	Профориентация, знакомство с IT-предприятиями города, района. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
11.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в мероприятиях IT-куб	в течение года	конкурсы, соревнования, хакатоны, олимпиады	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.

2.6. Список литературы

Модуль 1. «Интернет-безопасность»

1. Баранова Е. Информационная безопасность и защита информации / Баранова Е., Бабаш А. - М.: РИОР, 2018. - 336 с.
2. Бирюков А. Информационная безопасность: защита и нападение. - М.: ДМК-Пресс, 2017. - 434 с.
3. Бондарев В. Введение в информационную безопасность автоматизированных систем. - М.: МГТУ имени Н. Э. Баумана, 2016. - 252 с.
4. Нестеров С. Основы информационной безопасности. - М.: Лань, 2016. – 324 с.
5. Шарова Л.В. Интернет-безопасность без проблем. Совместный план для педагогов, родителей и детей. Методические рекомендации / Шарова Л.В., Анисимов А.В., Федотова Н.А., Шелковой Е.Л. - М.: РИОР, 2020. - 90 с.

Модуль 2. «Интернет вещей»

1. Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.
2. Зараменских Е.П. Интернет вещей. Исследования и область применения / Зараменских Е.П., Артемьев И. Е. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 188 с.
3. Шишов О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 365 с.

Список литературы для детей

1. Вордерман К. Программирование для детей: Иллюстрированное руководство по языкам Scratch и Python. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. - 224 с.
2. Джейсон Б. Python для детей. Самоучитель по программированию. -М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017–320 с.
3. Пэйн Б. Python для детей и родителей. - М.: Эксмо, 2017. - 352 с.

Модуль 3. «Разработка виртуальной и дополненной реальности»

1. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. - М.: Вильямс, 2017. - 224 с.
2. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. - М.: Вильямс, 2017. - 160 с.
3. Гантерот К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности. - М.: Вильямс, 2017. - 400 с.
4. Клеон О. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. - 176 с.
5. Миловская О.С. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. - СПб.: Питер, 2016. – 368 с.
6. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель. - М.: ДМК Пресс, 2014. - 344с.

Модуль 4. «Сетевое и системное администрирование»

1. Блэк У. Интернет: протоколы безопасности. Учебный курс. - СПб.: Питер, 2020. - 288 с.: ил.
2. Могилев А. В. Информатика / Могилев А. В., Пак Н. И., Хеннер Е. К. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 848 с.
3. Щеглов А. Ю. Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. - СПб.: БХВ –Петербург, 2020. - 384 с.

Модуль 5. «Разработка мобильных приложений»

1. Блох Д. Java. Эффективное программирование. Effective Java. Programming Language Guide. - М.: «Лори». 2014. - 310 с.
2. Гослинг Д. Язык программирования Java SE / Гослинг Д., Джой Б., Стил Г., Брача Г., Бакли А. - М.: «Вильямс», 2015. - 672 с.
3. Лемаршан Р. Игровая разработка без боли и кранчей. Как выжить в игровой индустрии и сохранить вдохновение. - М.: «Эксмо», 2024 г. - 559 с.

4. Харди Брайн Х., Филлипс Б. Программирование под Android. Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide. - Спб.: Питер, 2014. - 592 с.

Модуль 6. «Машинное обучение и большие данные»

1. Вандер Плас Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. - СПб.: Питер, 2020. - 576 с.
2. Николенко С. Глубокое обучение. - СПб.: Питер, 2020. - 480 с.
3. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python. - СПб.: Питер, 2019. - 400 с.

Электронные ресурсы

1. Сайт Добро пожаловать в Colaboratory! [электронный ресурс] URL: <https://colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb#> (дата обращения: 01.03.2025)
2. Сайт Питонтьютор. Бесплатный курс по программированию с нуля. [электронный ресурс] URL: <https://pythontutor.ru/> (дата обращения: 01.03.2025)
3. Система мониторинга и анализа контента. [электронный ресурс] URL: <https://my.kribrum.ru/> (дата обращения: 01.03.2025)
4. Созыкин А. В. Программирование нейросетей на Python / А. В. Созыкин. [электронный ресурс] URL: <https://www.asozykin.ru/courses/nnpython> (дата обращения: 01.03.2025)
5. PyCharm. IDE для профессиональной разработки на Python. [электронный ресурс] URL: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/> (дата обращения: 01.03.2025)
6. Jupyter Notebook. [электронный ресурс] URL: <https://jupyter.org/> (дата обращения: 01.03.2025)
7. Jupyter Notebook. Motivating Examples. [электронный ресурс] URL: <https://jupyter-notebook.readthedocs.io/en/stable/examples/Notebook/Typesetting%20Equations.html> (дата обращения: 01.03.2025)
8. Keras: The Python Deep Learning Library. [электронный ресурс] URL: <https://keras.io/> (дата обращения: 01.03.2025)

9. Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community. [электронный ресурс] URL: <https://www.kaggle.com/> (дата обращения: 01.03.2025)

10. Markdown cheat sheet. [электронный ресурс] URL: <https://paperhive.org/help/markdown> (дата обращения: 01.03.2025)

11. Python. [электронный ресурс] URL: <https://www.python.org/> (дата обращения: 01.03.2025)

12. Ronaghan S. Deep Learning: Which Loss and Activation Functions should I use? / S. Ronaghan. [электронный ресурс] URL: <https://towardsdatascience.com/deeplearningwhich-loss-and-activation-functions-should-i-use-ac02f1c56aa8> (дата обращения: 01.03.2025)

Список литературы для детей:

1. Вордерман К. Программирование для детей: Иллюстрированное руководство по языкам Scratch и Python. - М.: Манн, Фербер, 2017. - 224 стр.

2. Джейсон Бриггс Python для детей. Самоучитель по программированию. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. - 320 с.

3. Петелин А.Ю. Самоучитель. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370 с.

4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург 2016. - 400с.

5. Б. Пэйн. Python для детей и родителей. – М.: Эксмо, 2017. - 352 стр.

Модуль 7. «Электроника и прототипирование»

1. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2025. - 397 с.;

2. Бачинин А. Основы программирования микроконтроллеров / Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В. - М.: Амперка, 2013. - 207 с.

Электронные ресурсы:

1. Уроки Ардуино и программирования. [электронный ресурс] - URL: <https://alexgyver.ru/lessons/> (дата обращения 19.04.2025)
2. РобоТехника18. [электронный ресурс] - URL: <https://роботехника18.рф/> (дата обращения 19.04.2025)
3. Официальная документация Arduino. [электронный ресурс] - URL: <https://www.arduino.cc/reference/en/> (дата обращения: 19.04.2025)
4. Портал «Easy Electronics». [электронный ресурс] - URL: <https://easyelectronics.ru/> (дата обращения: 19.04.2025)
5. Программирование для начинающих. [электронный ресурс] - URL: <https://code.org/> (дата обращения: 19.04.2025)
6. Онлайн-курс «Основы робототехники» на Stepik. [электронный ресурс] - URL: <https://stepik.org/course/робототехника> (дата обращения: 19.04.2025)
8. Сайт с проектами на Raspberry Pi и Arduino «Hackster.io». [электронный ресурс] - URL: <https://www.hackster.io/> (дата обращения: 19.04.2025)
9. Библиотека проектов Arduino на GitHub. [электронный ресурс] - URL: <https://github.com/arduino/> (дата обращения: 19.04.2025)

Задачи контрольной работы по «Базовые конструкции в Ардуино»

Каждое задание оценивается в баллах: 0 или 2.5. Максимальное количество баллов -50.

1. Создайте переменную `a` и присвойте ей значение 3. Выведите значение этой переменной на экран.
2. Создайте переменные `a=10` и `b=2`. Выведите на экран их сумму, разность, произведение и частное (результат деления).
3. Создайте переменные `c=15` и `d=2`. Просуммируйте их, а результат присвойте переменной `result`. Выведите на экран значение переменной `result`.
4. Создайте переменные `a=10`, `b=2` и `c=5`. Выведите на экран их сумму.
5. Создайте переменные `a=17` и `b=10`. Отнимите от `a` переменную `b` и результат присвойте переменной `c`. Затем создайте переменную `d`, присвойте ей значение 7. Сложите переменные `c` и `d`, а результат запишите в переменную `result`. Выведите на экран значение переменной `result`.
6. Напишите скрипт, который считает количество секунд в часе, в сутках, в месяце.
7. создать переменные `name` (ваше имя), `age`(возраст), `num`(номер школы) вывести в одну строку по примеру "my name is Ivan, my age is 14, my class is 4a"
8. Если переменная `a` больше нуля, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `a`, равном 1, 0, -3.
9. Если переменная `a` меньше нуля, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `a`, равном 1, 0, -3.
10. Если переменная `$a` больше или равна нулю, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `$a`, равном 1, 0, -3.
11. Если переменная `$a` меньше или равна нулю, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `$a`, равном 1, 0, -3.
12. Если переменная `$a` не равна нулю, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `$a`, равном 1, 0, -3. Если переменная `$a`

равна 'test', то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при \$a, равном 'test', 'тест', 3.

13. Если переменная *a* больше нуля и меньше 5-ти, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при *a*, равном 5, 0, -3, 2

14. Если переменная \$a равна нулю или равна двум, то прибавьте к ней 7, иначе поделите ее на 10. Выведите новое значение переменной на экран. Проверьте работу скрипта при \$a, равном 5, 0, -3, 2.

15. Если переменная \$a равна или меньше 1, а переменная \$b больше или равна 3, то выведет сумму этих переменных, иначе выведите их разность (результат вычитания). Проверьте работу скрипта при \$a и \$b, равном 1 и 3, 0 и 6, 3 и 5.

16. Если переменная \$a больше 2-х и меньше 11, или переменная \$b больше или равна 6-ти и меньше 14-ти, то выведите 'Верно', в противном случае выведите 'Неверно'

17. Дан ряд от 5 до 15. С помощью цикла for и оператора if выведите на экран столбец тех элементов массива, которые больше 3-х, но меньше 10

18. Дан ряд с числами от -20 до 50. Числа могут быть положительными и отрицательными. Найдите сумму положительных элементов этого ряда

19. С помощью цикла for и оператора if проверьте есть ли в ряду элемент со значением, равным 4. Если есть - выведите на экран 'Есть!' и выйдите из цикла. Если нет - ничего делать не надо.

20. дан ряд от -10 до 20, посчитать сумму значений, которые равны или меньше 1, а также посчитать сумму значений, которые больше 3 и меньше 8, посчитайте разность этих двух сумм

Каждое задание оценивается в баллах: 0 или 2.5

Задачи контрольной работы по теме: «Организация и функционирование Интернета Вещей»

Тема 1 - Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры применения "Интернета Вещей". Основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей"

Оценивается от 0 до 10

Тема 2 - Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Описание микропроцессоров Arduino.

Оценивается от 0 до 10

Тема 3 - Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. Технология LPWAN и ее особенности.

Оценивается от 0 до 10

Тема 4 - Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.

Оценивается от 0 до 10

Тема 5 - Сервисно-ориентированные архитектуры. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

Оценивается от 0 до 10

Тема 6 - Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).

Оценивается от 0 до 10

Максимальное количество баллов – 60.

Промежуточная аттестация**Основы работы в редакторе трехмерной графики Blender****«Интерфейс программы и инструментальные средства Blender»**

Инструкция: данный тест включает в себя 15 вопросов открытого типа и предполагает один вариант правильного ответа для каждого вопроса. Необходимо выбрать правильный вариант и записать его строке «ответ», расположенной под перечнем вариантов. При возникновении вопросов, касающихся содержания и выполнения теста, необходимо обратиться к преподавателю.

1. Программа Blender — это

А. Редактор векторной графики

Б. Текстовый редактор

В. Редактор для монтажа видеороликов

Г. Программа для создания трёхмерной графики, анимации и интерактивных приложений

Д. Программа, предназначенная для создания двумерной анимации и графики.

Е. Редактор трехмерной графики, предназначенный для создания и моделирования интерьерных решений.

Ответ: ____**2. Изменить масштаб в Blender можно с помощью**

А. Клавиши D

Б. Клавиши S

В. Колеса мыши

Г. Клавиши F10

Д. Клавиши M

Е. Клавиши L

Ответ: _____

3. 3D-курсор помогает определить...

- А. Расположение объектов
- Б. Вид проекции
- В. Масштабирование объекта
- Г. Вид текстуры на данном объекте
- Д. Уровень, на котором расположен объект
- Е. Размер выбранного объекта

Ответ: _____

4. С помощью горячей клавиши F в режиме редактирования можно

- А. Создать новую грань объекта
- Б. Переместить выделенный объект
- В. Повернуть объект
- Г. Масштабировать выделенную область
- Д. Масштабировать объект
- Е. Создать дубликат объект

Ответ: _____

5. Для создания дубликата объекта используется комбинация

клавиш

- А. Shift + D
- Б. Shift + G
- В. Alt + W
- Г. Alt + D
- Д. W+Shift
- Е. C+Shift

Ответ: _____

6. Клавиша «7» на Numpad позволяет

- А. перейти в окно проекции вида сбоку

- Б. перейти в окно проекции вида сверху
- В. перейти в окно проекции вида спереди
- Г. масштабировать объект
- Д. перемещать объект
- Е. вращать объект

Ответ: _____

7. Клавиша «1» на Numpad позволяет

- А. перейти в окно проекции вида сбоку
- Б. перейти в окно проекции вида сверху
- В. перейти в окно проекции вида спереди
- Г. масштабировать объект
- Д. вращать объект по выделенной оси
- Е. активировать привязку

Ответ: _____

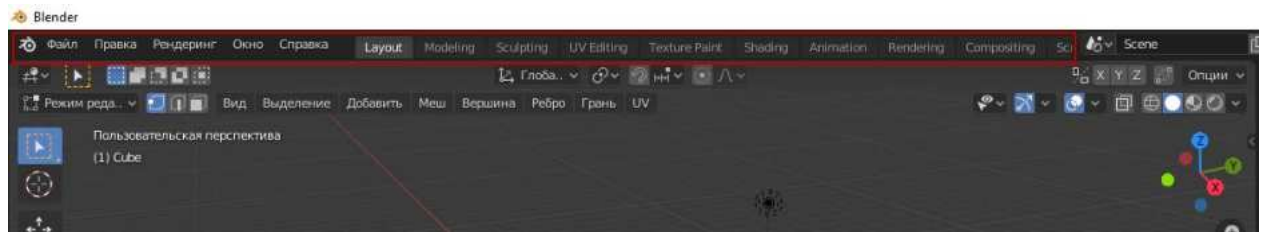
8. Данный инструмент в режиме редактирования позволяет



- А. Экструдировать участок объекта
- Б. Удалять грани
- В. Добавлять грани
- Г. Срезать у выделенных объектов часть
- Д. Масштабировать объект
- Е. Перемещать верхнюю грань объекта

Ответ: _____

9. Данный элемент интерфейса программы называется



А. Основная панель инструментов

Б. Панель управления анимацией

В. Главное меню

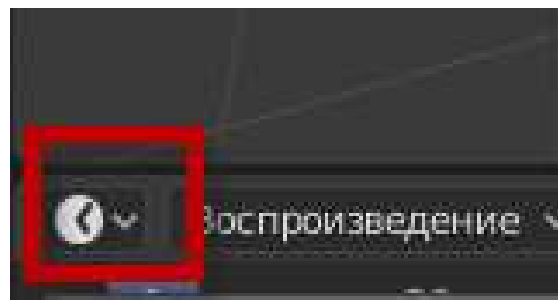
Г. Диалоговое окно

Д. Панель редактирования

Е. Основное меню программы

Ответ: ____

10. Данный элемент интерфейса позволяет



А. Установить таймер для анимации

Б. Переключить редактор

В. Переключить вид проекции

Г. Сохранить проект

Д. Включить процесс рендеринга

Е. Переключить режим редактирования объекта

Ответ: ____

11. На сколько частей (areas) можно подразделить окно приложения?

А. 3

Б. 2

В. 5

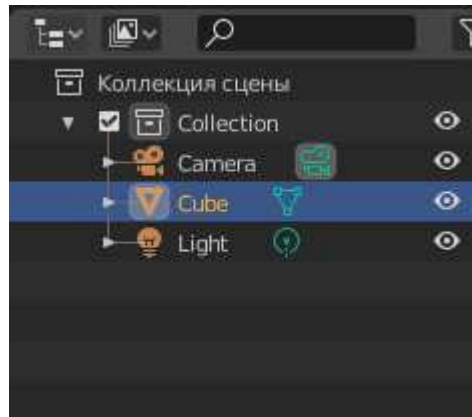
Г. 4

Д. 1

Е. 8

Ответ: _____

12. В данном окне представлено



А. Схематичное представление элементов сцены

Б. Набор инструментов

В. Набор модификаторов

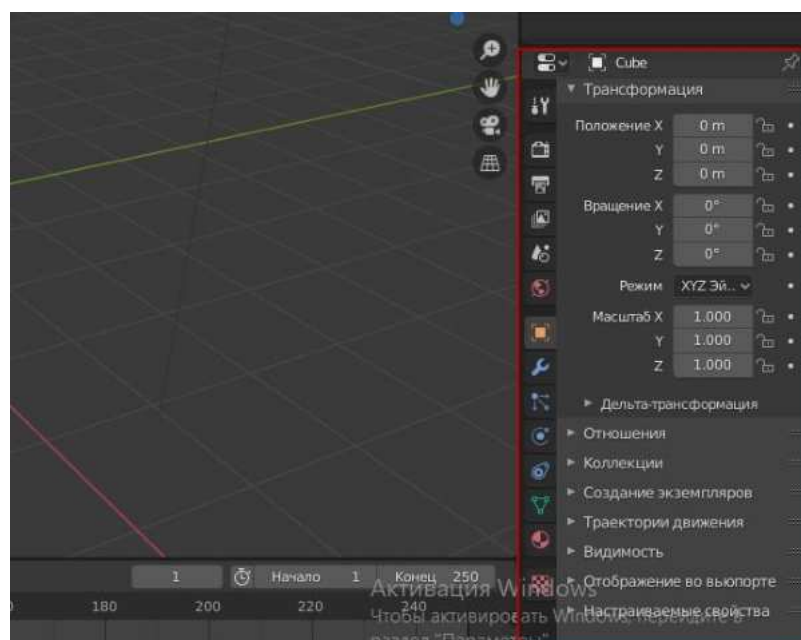
Г. Элементы для анимации

Д. Параметры

Е. Настройки объектов сцены

Ответ: _____

13. Данная панель носит название



А. Командная панель

Б. Панель инструментов

В. Свойства объекта и сцены

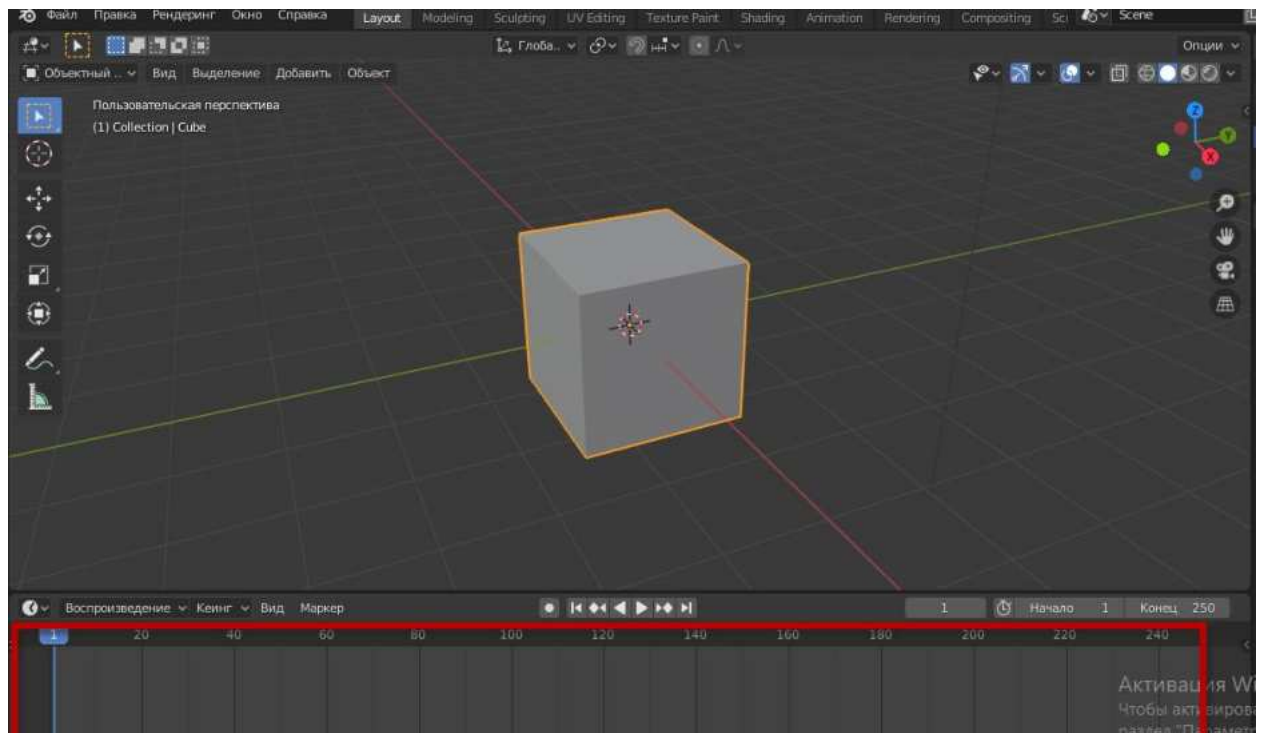
Г. Контекстное меню

Д. Панель управления сценой

Е. Параметры

Ответ: _____

14. Данный элемент интерфейса Blender называется



А. Область управления ключами анимации

Б. Панель свойств объекта и сцены

В. Командная панель

Г. Панель инструментов

Д. Панель управления движением объектов

Е. Параметры сцены

Ответ: _____

15. Поворот объекта можно выполнить, нажав горячую клавишу

А. R

Б. C

В. G

Г. S

Д. Alt

Е. F

Ответ: _____

Ключ к тесту

1. Г	11. Г
2. В	12. А
3. А	13. В
4. А	14. А
5. А	15. А
6. Б	
7. В	
8. А	
9. В	
10. Б	

Критерии оценивания:

Каждый правильный ответ равен одному баллу:

3–0 баллов – удовлетворительно

11–4 баллов – хорошо

15–12 баллов – отлично

Итоговый мониторинг проектных работ

Постановка проблемы. Идея, сформулированная в проекте, должна иметь значение для решения современных проблем и задач как в отдельном городе, регионе, стране, так и в мире в целом.

Баллы:

от 1 до 4 баллов – существует вероятность актуализации предлагаемой идеи в будущем;

от 5 до 8 баллов – идея актуальна, приведена доказательная база;

от 9 до 10 баллов – идея востребована реальным сектором/индустриальным партнером.

Актуальность. Проект в своей отрасли должен быть инновационным, предлагаемое решение должно быть направленно на создание нового продукта, услуги, технологии, материала, нового знания. В проекте должны быть отражены поиск и анализ существующих решений (методы, устройства, исследования).

Баллы:

от 1 до 4 баллов – предложение участника имеет некоторые уникальные особенности, создающие неочевидные технологические или эксплуатационные преимущества;

от 5 до 8 баллов - существенная часть разработки является новой;

от 9 до 10 баллов – предлагаемая идея является абсолютной новой.

Перспективы практической реализации проекта. Предлагаемое решение должно быть востребовано и актуально для бизнеса, науки, частного сектора экономики.

Потенциальный будущий продукт должен иметь возможность реализации. Комплексная задача, решаемая в проекте, должна иметь возможность масштабирования или являться локальной частью крупного проекта.

Баллы:

от 1 до 4 баллов – слабо предложенное решение имеет низкую

востребованность на современных рынках;

от 5 до 8 баллов – проведен анализ современных трендов, выявлен целый ряд партнеров, которые могут быть заинтересованы в данном проекте;

от 9 до 10 баллов – на основе проведенного анализа определено место проекта в отрасли, есть партнер, который готов совместно реализовывать проект.

Степень проработки проекта

Результат проекта. Эскиз, макет, прототип, опытный образец (на какой стадии проект), на сколько реализован проект, паспорт проекта.

Баллы:

от 1 до 4 баллов – есть паспорт проекта и эскиз;

от 5 до 8 баллов – есть пояснительная записка, эскиз и макет проекта;

от 9 до 10 баллов – есть пояснительная записка, эскиз, макет и прототип или опытный образец.

Оформление.

Оформление презентации. Информативность, оригинальность, соответствие предложенной структуре презентации.

Баллы:

от 1 до 4 баллов – из представленной презентации неясна суть решаемой проблемы, суть предлагаемого решения, нарушена логика защиты проекта, слайды слишком перегружены информацией или наоборот минимизированы до потери информативности. Презентация не соответствует предложенной структуре;

от 5 до 8 баллов – все основные пункты представления проекта в презентации присутствуют, не все пункты раскрыты в полном объеме. В презентации отсутствует информативность;

от 9 до 10 баллов – все пункты презентации проекта раскрыты, используются графики, диаграммы для большей иллюстрации проекта. Презентация соответствует фирменному стилю Центра цифрового образования детей «ИТ-куб» «Солнечный».

Представление проекта. Качество представления проекта. Уровень

владения содержанием проекта и сферой его потенциальной реализации. Ответы на вопросы.

Баллы:

от 1 до 4 баллов – текст презентации проговаривается сбивчиво, неуверенно, ответы даны не на все вопросы, путается при ответе на вопросы;

от 5 до 8 баллов – презентация представлена на хорошем уровне, хороший уровень подготовки речи (во время презентации не используются дополнительные средства подсказки). Ответы на вопросы не развернутые;

от 9 до 10 баллов – проект представлен на высоком качественном уровне. Обучающийся на открытые, закрытые и альтернативные вопросы отвечает с помощью развернутых ответов с применением доказательных фактов. Хорошо разбирается в представленном материале.

Бланк итоговой оценки индивидуальных / групповых итоговых проектных работ обучающихся (максимум – 60 баллов)										
ФИО члена комиссии								Дата		
_____								_____		
—										
№ п/п	ФИО	Название проекта	Время защиты	Критерий 1 Постановка проблемы. (0–10 б.)	Критерий 2 Актуальность проекта (0–10 б.)	Критерий 3 Степень проработки (0–10 б.)	Критерий 4 Практическая реализация (0–10 б.)	Критерий 5 Оформление проекта (0–10 б.)	Критерий 6 Защита проекта (представлен ие проекта) (0–10 б.)	Итого

Промежуточный мониторинг «Интернет вещей»

Представляет собой свод по всем этапам, пройденным за определенный период обучения.

Этап 1

Арифметика в программировании 0

1. При варке варенья на 1 кг красной смородины взяли 1,6 кг сахара. Запиши отношение массы красной смородины к массе сахара в виде обыкновенной дроби.

2. Из двух пунктов навстречу друг другу одновременно отправились пешеход и велосипедист. К моменту встречи расстояния относились как 1:4. Определи расстояние между пунктами, если известно, что до встречи велосипедист проехал на 21 км больше, чем прошёл пешеход.

Условия в программировании 1

3. Если переменная a равна или меньше 1, а переменная b больше или равна 3, то выведет сумму этих переменных, иначе выведите их разность.

Циклы в программировании 2

4. Дан ряд от -5 до 15. С помощью цикла `for` и оператора `if` выведите на экран сумму только положительных элементов.

Массивы в программировании 3

6. Посчитать сумму четных элементов массива
1,-2,3,5,-77,99,999,1000,-7,9

Функции в программировании 4

6. Продали баранину и телятину, причём баранины на 14 кг больше, чем телятины. Найди стоимость проданного мяса, если масса баранины относится к массе телятины как 18:17 и баранину продали по 260 р., а телятину — по 280 р. за 1 кг.

ООП в программировании(классы) 5

7. Используя классы и методы, решить задачи с помощью цикла `for`: найдите сумму массива $u = [[2, 5], [9, 15], [6, 7, 9, 4]]$

8. На рынке продали баранину и телятину, причём баранины на 14 кг больше, чем телятины. Найди стоимость проданного мяса, если известно, что масса баранины относится к массе телятины как 18:17 и баранину продали по 260 р., а телятину — по 280 р. за 1 кг.

ООП в программировании(конструкторы) 6

9. Гарри ловил снитч 49 раз. Лево́й рукой он поймал снитч 16 раз, а правой – в 2 раза больше. Вопрос: Сколько раз Гарри ловил снитч ртом?

10. Гарри показывал Отряду Дамблдора 13 заклинаний Джинни выучила все, кроме одного. Невил выучил в 2 раза меньше заклинаний, чем самый способный член ОД. Захария – в 3 раза меньше Невила. Полумна – в 2 раза меньше Захарии. Вопрос: Сколько заклинаний выучила Полумна, если кроме неё Экспекто-патронум так никто и не научился делать.

Этап 2

Задачи для приложений

1. Создать калькулятор
2. Создать список товаров, добавлять и удалять из него товары (вывести в отдельном окне)
3. Сохранять заметки в БД, выводить заметки на экран

Бланк наблюдения за динамикой личностного развития обучающихся

Направление / Группа _____

№ п / п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ			
		Проявляет упорство в достижении результата	Проявляет ответственное отношение к труду	Проявляет уважительное отношение к окружающим	Итого

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

**Мониторинг достижения обучающимися метапредметных
результатов за 20__-20__ учебный год**

№ п/п	Ф.И. обучающегося	Возраст	Метапредметные результаты								
			Умеет планировать свои действия с учётом фактора времени			Умеет самостоятельно искать информацию.			Умеет работать в команде и сотрудничать со сверстниками в процессе образовательной и проектной деятельности		
			Входной	Текущий	Итоговый	Входной	Текущий	Итоговый	Входной	Текущий	Итоговый
1											
2											
3											
4											
5											

1–3 баллов - низкий уровень
4–7 баллов - средний уровень
8–10 баллов - высокий уровень

Мониторинг успешности обучающихся в рамках реализации программы в сетевой форме

Наименование образовательной организации (сетевого партнера) _____

Территория _____

Ф.И.О. педагогов _____

№ п/п	Ф.И. обучающег ося	Возраст	Результаты участия обучающегося в очных конкурсах (результат, название конкурса)					Результаты участия обучающегося в дистанционных конкурсах (результат, название конкурса)					Результаты участия обучающег ося в чемпиона те Junior WorldSkills	Количественный анализ участия обучающегося в конкурсах и олимпиадах					
			Муниципальный уровень	Региональный уровень	Межрегиональный уровень	Федеральный уровень	Международный уровень	Муниципальный уровень	Региональный уровень	Межрегиональный уровень	Федеральный уровень	Международный уровень		Муниципальный уровень	Региональный уровень	Межрегиональный уровень	Федеральный уровень	Международный уровень	Всего
1														0	0	0	0	0	0
2														0	0	0	0	0	0
3																			

Тест по модулю «Интернет-безопасность»

1. Письмо, которое пришло на твой почтовый ящик, содержит ссылку или файл. Как ты с ним поступишь?

а. Если адресант известен, то перед переходом по ссылке прочитать сайт, на который она ведет, а файл – проверить антивирусом

б. Если письмо от знакомого человека, то можно смело переходить на сайт или открывать файл

в. Ссылки и файлы в письмах, которые не попали в папку «Спам» - безопасны

2. К тебе в контакт-лист (в Skype, социальной сети, мессенджере и т. п.) попросился кто-то, кого ты не знаешь. Что ты сделаешь?

а. Людей, которых ты лично не знаешь, заносить в списки друзей не желательно!

б. Только людей с фотографиями, даже не знакомых, можно добавить без страха в друзья!

в. Чем больше друзей, тем лучше! Можно добавлять абсолютно всех, даже без фото!

3. Как ты назовешься при регистрации на форуме?

а. Подберу ник по типу "Елена85". Так многие делают!

б. Выберу ник, который совершенно не определяет мой возраст, пол и половую принадлежность.

в. Конечно же реальным именем и фамилией!

4. Знакомый вызвался помочь тебе разобраться с почтовой программой и просит тебя назвать пароль от почтового ящика, чтобы установить необходимые настройки. Что ты сделаешь?

а. Конечно назову, он же помочь мне хочет!

б. Свои пароли нельзя выдавать никогда и никому, о чем бы ни шла речь!

в. От почты пароль могу дать. Я там ничего не скрываю!

5. Ты долго общаешься с человеком из форума, и он предлагает тебе встретиться. Какое место для личного знакомства ты предпочтешь: парк, кино или кафе?

а. Кино, парк или кафе... Главное, что есть люди вокруг!

б. Никакое! Интернет-друзья могут оказаться совсем не теми, за кого себя выдают, поэтому переносить встречи с ними в реальность не рекомендуется!

в. Куда назначит встречу - туда и пойду! Я ж давно общаюсь на форуме с этим человеком!

6. Один или несколько онлайн-собеседников критикуют тебя, часто переходят на оскорбления, всячески переиначивают и высмеивают твои слова. После общения с ними надолго остается неприятный осадок. Что ты предпримешь?

а. Попытаюсь наладить общение, стараясь оправдаться или объяснить ситуацию, чтоб меня верно поняли.

б Любое общение, которое приносит негативные эмоции, нужно сразу прекращать без объяснений и оправданий, а агрессивных собеседников — заносить в черный список (исключать из друзей, блокировать, удалять из контактов и т. д.).

в. Если они в списке моих друзей - то придется смириться... Может им надоест устраивать кибербулинг надо мной?!

7. Многие из твоих собеседников, даже те, кого ты знаешь лично как воспитанных и культурных, позволяют себе в интернете другой стиль

общения, допускающий нападки, ругательства, употребление ненормативной лексики и т. п. Тебе это неприятно или ты, напротив, готов их поддержать и считаешь, что в сети можно вести себя более свободно и раскованно?

а. Нормы поведения в виртуальном мире могут отличаться от принятых в реальности. И это нормально! Каждый выражает себя, как хочет!

б. На просторах интернета необходимо вести себя абсолютно так же, как в жизни: никому не грубить, не сквернословить, оставаться вежливым и доброжелательным по отношению к другим пользователям.

в. Иногда можно позволить себе наглубить, напасть, затролить... Это ж сеть интернета! Главное потом извиниться.

8. При общении в интернете кто-то просит твой номер телефона. Ты дашь его? И если да, то кому?

а. Номер телефона — такая же сугубо личная информация, как ФИО и паспортные данные, и раздавать его направо и налево очень опасно по многим причинам.

б. Чем больше людей знают мой номер телефона - тем больше круг общения и связей!

в. Это ж не паспортные данные... Конечно, дам свой номер телефона. Но только тем, кто добавится ко мне в друзья!

9. Что ты выберешь: посидеть в интернете или с друзьями в кафе/на пикник?

а. С друзьями я могу пообщаться и через интернет. Зачем куда-то идти?!

б. Пойду в кафе, там ведь тоже можно в интернете посидеть.

в. Конечно же пойду с друзьями на пикник или в кафе! Интернет никуда не денется.

10. Один из твоих виртуальных знакомых обещает тебе некую выгоду (покупку престижного гаджета с огромной скидкой, крупный выигрыш и т. п.), но для этого просит вывести информацию с банковских карт родителей или с их паспортов. Воспользуешься ли ты его предложением?

а. Конечно же нет! Это явно мошенничество. Любые аспекты, связанные с финансами, обсуждать в сети - табу!

б. Если скидка будет хорошая, то почему бы не воспользоваться таким шансом?!

в. Если у человека будет фотография на его странице, то значит он реальный и ему можно доверять. Попробую выгодно приобрести что-то новенькое!

11. В интернете написали, что теперь родители по закону должны купить ребенку попугая, как только ему исполнится 10 лет. Представляешь? Что скажешь на это?

а. Если статья опубликована на сайте, а не в социальной сети - то значит это чистая правда!

б. Нельзя верить всему, что написано в интернете.

в. В интернете все, что пишут является достоверным! (Пойду просить попугая!)

12. Какую фотографию ты скорее выберешь в качестве аватарки: свой портрет или семейное фото из отпуска?

а. Самое правильное — избегать публикации в сети реальных фотографий и себя, и своих близких.

б. Групповое фото! Так мошенники не поймут чья это страница!

в. Портрет, конечно. Как же меня узнают, если я котика поставлю?

13. Как часто и в разговоре с кем ты используешь веб-камеру?

а. Использую только с друзьями и родственниками.

б. Всегда, если мне кто-то звонит.

в. Очень редко. И вообще я закрываю видеокамеру, а то вдруг меня кто-то видит без звонка?!

14. Ты часто обмениваешься со своими друзьями интересными ссылками, но замечаешь, что один из них концентрируется на какой-то одной тематике (онлайн-игры, лотереи с обещанием крупного выигрыша, улучшающие настроение препараты, сайты с депрессивными статьями и т. п.). Как ты себя с ним поведешь дальше?

а. Если это друг - то он плохого не посоветует!

б. Это ж не финансовое мошенничество. Что мне будет, если я буду смотреть эту информацию от приятеля?

в. Наверное этот товарищ хочет склонить игровой, наркотической, алкогольной зависимости или вовлечь меня в преступную деятельность... Перестану общаться с этим человеком!

15. Можешь ли ты публиковать чужое видео на своем личном канале в YouTube?

а. Можно, но только после получения разрешения автора этого видео.

б. Можно публиковать у себя все видео, которые не помечены логотипами или товарными знаками телеканалов.

в. Можно, если чужое видео немного изменить – начало отрезать или конец, или пририсовать что-нибудь. Тогда оно станет моим авторским произведением.

16. Ты планируешь сделать видеозапись своего путешествия на самолете от регистрации на стойке аэропорта до взлета самолета и прекрасного вида из иллюминатора. Ты хочешь выложить эту видеозапись в своем видеоблоге. Это законно?

а. Давно же все ограничения в аэропортах сняты, можно снимать

и фотографировать сколько угодно!

б. Все путешествие не получится заснять и выложить — в каких-то частях аэропорта можно снимать, а в каких-то — нельзя.

в. Давно же все ограничения в аэропортах сняты, можно снимать и фотографировать сколько угодно!

17. Может ли ребенок 10 лет завести себе страничку в Facebook?

а. Нет, не может, это можно сделать только с 18 лет, когда он станет совершеннолетним.

б. Нет, пусть подождет, когда ему исполнится 13 лет.

в. Может, если ему разрешат родители или законные представители.

18. Правда ли, что все, что вы публикуете в своем аккаунте в социальных сетях (ВКонтакте, Одноклассники, Facebook...), может быть без спроса использовано неограниченным кругом лиц?

а. Нет, это не так, по российскому законодательству они должны сначала получить мое согласие как правообладателя.

б. Нет, у меня закрытый профиль! Все, что мною публикуется, видно только моим друзьям.

в. Да, правда, иначе я бы просто не смог завести там свой аккаунт.

19. Что такое цифровой портрет?

а. Портрет на цифровом носителе

б. Фото, возраст, номер телефона

в. Личные фото, видео, информация о родственниках и себе

20. Подтверждая соглашение «вслепую» какой-либо услуги, ты не можешь:

а. Получить выигрыш.

б. Лишиться персональных данных, хранящихся на электронном

устройстве.

в. Оформить платные подписки/услуги.

Ключ к тесту

номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
верный ответ	а	а	б	б	б	б	б	а	в	а	б	а	а	в	а	б	б	в	в	а

Критерии оценивания:

Каждый правильный ответ равен одному баллу:

4–0 баллов – удовлетворительно

15–5 баллов – хорошо

20–16 баллов – отлично

**Пример промежуточного тестирования по модулю
«Сетевое и системное администрирование»**

Максимальное время выполнения заданий: 30 минут

г. Екатеринбург

Дата _____

ФИО обучающегося _____

Группа _____

Вопросы тестового задания. Задание № 1

1. Какие устройства являются устройствами ввода? *(Выберите два варианта)*

А.Проектор

Б. цифровой фотоаппарат В. динамики

Г. Принтер

Д.устройство биометрической аутентификации

2. Какой термин используется для определения проводников на материнской плате, которые обеспечивают перенос данных из одной части компьютера в другую?

А. Набор микросхем

Б. Мост

В. Плата ввода-вывода

Г. Шина

3. Что, как правило, контролируется северным мостом чипсета?
(Выберите два варианта)

А.обмен данными между ЦП и звуковой платой Б. доступ к видеокарте

В. обмен данными между ЦП и жестким диском

Г. обмен данными между ЦП и портами ввода-вывода

Д. доступ к ОЗУ

4. Какой компонент оказывает наибольшее влияние на выбор корпуса и блока питания при создании нового ПК?

А. Тип жесткого диска

Б. Модуль ОЗУ

В. Звуковая карта

Г. Материнская плата

Д. Видеоадаптер

5. Пользователь, играющий в видеоигру на игровом ПК со стандартным жестким диском EIDE 5400 об/мин, замечает значительное снижение уровня производительности. Какой вариант обновления жесткого диска поможет повысить уровень производительности, а также увеличит надежность компьютера и снизит его энергопотребление?

А. Твердотельный накопитель

Б. Жесткий диск SATA 10 000 об/мин

В. Жесткий диск SATA 7200 об/мин

Г. Жесткий диск EIDE 7200 об/мин

Задание № 2

1. Какие два требования к аппаратным средствам компьютера предъявляются в случае необходимости запуска нескольких виртуальных машин? *(Выберите два варианта)*

А. Несколько мониторов

Б. Большой объем ОЗУ

В. Видеоадаптер высокого разрешения

Г. Высокоскоростной адаптер беспроводной связи

Д. Многоядерный ЦП

2. Какая единица измерений используется для обозначения скорости жесткого диска?

А. Число страниц в минуту

Б. Число кластеров в минуту

В. Число оборотов в минуту

Г. Гигабайты

3. Какой тип разъёма можно использовать для подсоединения внутреннего жёсткого диска к материнской плате?

А. SATA

Б. USB

В. eSATA

Г. Thunderbolt

4. Укажите назначение блока питания:

А. Преобразование переменного тока в постоянный ток более низкого напряжения

Б. Преобразование переменного тока в постоянный ток более высокого напряжения

В. Преобразование постоянного тока в переменный ток более высокого напряжения

Г. Преобразование постоянного тока в переменный ток более низкого напряжения

5. Инженер выполняет осмотр материнской платы и видит 24-контактный разъем. Какой компонент подключается к материнской плате через этот 24- контактный разъем?

А. диск SATA

Б. блок питания

В. Видеокарта

Г. привод гибких дисков

Д. привод оптических дисков PATA

Задание № 3

1. Компьютер с операционной системой Windows 7 включается, но ОС не загружается. Инженер подозревает, что операционная система была атакована вирусом, что привело к её неисправности. Какие меры можно принять для восстановления работоспособности ОС?

А. Выполнить chkdsk на поврежденном диске для восстановления

системных файлов до послеустановочного состояния.

Б. Использовать последовательное резервное копирование для восстановления системы.

В. Использовать разностное резервное копирование для восстановления системы.

Г. Использовать образ системы, созданный до возникновения сбоя, для восстановления системы.

2. Что использует операционная система для связи с аппаратными средствами?

А. Интерфейс программирования приложений

Б. Драйвер устройства

В. BIOS

Г. CMOS

3. Назовите две функции операционной системы: А. управление BIOS

Б. управление приложениями

В. редактирование блок-схем

Г. контроль доступа к оборудованию

Д. компиляция программ

Е. обработка текста Ж. выход в Интернет

4. Какой термин обозначает способность компьютера выполнять одновременно несколько приложений?

А. многозадачность

Б. мультимедиа

В. многопользовательский режим

Г. многопроцессорная обработка

5. Какую общую процедуру может выполнить технический специалист для определения причины неполадок в работе операционной системы?

А. Проверить блок питания

Б. Проверить соединения вентилятора и убедиться в его работоспособности В. Загрузить компьютер в безопасном режиме, чтобы определить, связана ли неполадка с драйверами

Г. Задokumentировать время, затраченное на разрешение проблемы.

За каждый правильный ответ – 1 балл, максимальное количество баллов – 15.

**Пример контрольного тестирования
по модулю «Сетевое и системное администрирование»**

г. Екатеринбург

Дата _____

Максимальное время выполнения заданий: 30 минут

ФИО обучающегося _____

Группа _____

1) В чем заключается недостаток развертывания одноранговой сети?

- 1) Трудность настройки;
- 2) Отсутствие централизованного администрирования;
- 3) Высокая сложность;
- 4) Дороговизна.

2) Зачем нужен IP-адрес?

- 1) Позволяет определить физическое расположение центра обработки данных.
- 2) Позволяет определить место в памяти, из которого запущена программа.
- 3) Позволяет определить обратный адрес для ответных электронных писем.
- 4) Позволяет определить источник и место назначения пакетов данных.

3) Покупатель размещает смартфон рядом с терминалом оплаты в магазине, и плата за покупки успешно осуществляется. Какой тип беспроводной технологии использовался?

- Bluetooth
- NFC
- Wi-Fi
- 3G

4) Сетевой кабель какого типа обычно используется для подключения офисных компьютеров к локальной сети?

- 1) Коаксиальный кабель;

- 2) Витая пара;
 - 3) Волоконно-оптический кабель;
 - 4) Полимерный волоконно-оптический кабель.
- 5) *Каковы преимущества использования волоконно-оптического кабеля для подключения устройств? Выберите два варианта.*
1. Волоконно-оптический кабель устойчив к электромагнитным и высокочастотным помехам.
 2. Длина волоконно-оптического кабеля может достигать нескольких километров.
 3. В волоконно-оптическом кабеле используется дополнительное экранирование для защиты медных проводов.
 4. Волоконно-оптический кабель удобен в установке.
 5. Волоконно-оптический кабель обычно используется в небольших корпоративных и домашних сетях.
- 6) *Функции каких двух уровней модели OSI соответствуют уровню сетевого доступа модели TCP/IP? Выберите два варианта.*
- 1) Уровень приложений;
 - 2) Физический;
 - 3) Транспортный;
 - 4) Сетевой;
 - 5) Канальный.
- 7) *Каков минимальный размер допустимого кадра Ethernet?*
- 1) 48 байт;
 - 2) 64 байт;
 - 3) 96 байт;
 - 4) 128 байт
- 8) *К специалисту по компьютерным сетям обратились для разработки схемы IP-адресации в сети заказчика. В сети будут использоваться IP-адреса из сети 192.168.30.0/24. Специалист выделяет 254 IP-адреса для хостов в сети, но исключает IP-адреса 192.168.30.0/24 и 192.168.30.255/24. Почему*

специалист должен исключить эти два IP-адреса?

3 IP-адреса 192.168.30.0/24 и 192.168.30.255/24 зарезервированы для серверов электронной почты и DNS-серверов.

4 IP-адреса 192.168.30.0/24 и 192.168.30.255/24 зарезервированы для внешних подключений к Интернету.

5 IP-адрес 192.168.30.0/24 является сетевым IP-адресом, а 192.168.30.255/24 — широковещательным IP-адресом.

6 192.168.30.0/24 является IP-адресом, зарезервированным для основного шлюза, а 192.168.30.255/24 — IP-адресом, зарезервированным для DHCP-сервера.

9) Какой протокол используется для автоматического назначения IP-адресов хостам?

- DNS
- NAT
- DHCP

10) Каковы три преимущества использования частных IP-адресов и NAT? Выберите три варианта.

1. Экономит зарегистрированные публичные IP-адреса;
2. Уменьшает загрузку ЦП на клиентских маршрутизаторах;
3. Создает несколько публичных IP-адресов;
4. Скрывает частную адресацию локальной сети от внешних устройств, подключенных к Интернету;
5. Разрешает расширение локальной сети без использования дополнительных публичных IP-адресов;
6. Повышает производительность маршрутизатора, подключенного к Интернету.

11) Какова причина создания и внедрения IPv6?

1. Упрощение чтения 32-битового адреса;
2. Предотвращение исчерпания адресов IPv4;
3. Обеспечение дополнительного адресного пространства в реестре интернет-

имен (Internet Names Registry).

12) Какие три блока информации указывает URL-адрес? Выберите три варианта.

- MAC-адрес веб-сервера;
- Используемый протокол;
- Имя домена, к которому осуществляется доступ;
- IP-адрес шлюза;
- Версия браузера;
- Местоположение ресурса.

13) Какой протокол используется веб-серверами для предоставления веб-страниц?

- 1) FTP
- 2) HTTP
- 3) IMAP
- 4) POP

14) Почему приложения потокового аудио и видео используют протокол UDP вместо TCP?

- Приложения потокового аудио и видео требуют получения всех пакетов, независимо от задержки.
- Трехэтапное квитирование, используемое в UDP, ускоряет потоки аудио- и видеоданных.
- В приложениях потокового аудио и видео не допускаются задержки, вызванные повторной передачей.
- UDP гарантирует доставку сегментов для надежной потоковой передачи аудио и видео.

15) На каком уровне модели TCP/IP работает протокол TCP?

- 1) Транспортный;
- 2) Уровень приложений;
- 3) Межсетевой;
- 4) Доступ к сети.

16) Какой протокол используется для передачи веб-страниц с веб-сервера на клиентское устройство?

- 1) HTML
- 2) SMTP
- 3) HTTP
- 4) SSH
- 5) POP

17) Фильтрацию устройств какого типа можно активировать на некоторых точках беспроводного доступа или беспроводных маршрутизаторах?

- 1) Аутентификация;
- 2) IP-адрес;
- 3) идентификатор пользователя;
- 4) MAC-адрес.

18) Какая технология используется для уникальной идентификации беспроводной локальной сети (WLAN)?

Таблица MAC-адресов

- 1) SSID
- 2) WEP
- 3) WPA

За каждый правильный ответ – 1 балл, максимальное количество баллов – 18.

«Разработка мобильных приложений»**Входной мониторинг**

Предназначен для определения начального уровня подготовки ученика по настоящему курсу. Проводится в виде тестирования, возможна онлайн форма проведения тестирования.

Информация ☐ это сведения об объектах и явлениях окружающего мира, уменьшающие степень неопределённост... ☐ это объект, порождающий знания и представляющий их в виде сообщения. ☐ это сведения об объектах и явлениях окружающего мира
Данные ☐ это сведения об объектах и явлениях окружающего мира, уменьшающие степень неопределённост... ☐ это объект, порождающий знания и представляющий их в виде сообщения. ☐ это сведения об объектах и явлениях окружающего мира
Единицы измерения информации в компьютерной технике ☐ Биты ☐ Документы ☐ Текст

Число - это

- ☐ основное понятие математики, используемое для количественной характеристики, сравнения, нум...
- ☐ знаки, используемые для записи количественного значения

Какие системы счисления знакомы: *

- ☐ Десятичная
- ☐ Двоичная
- ☐ Шестнадцатеричная
- ☐ Нет вариантов

Переменная -

- ☐ именованная область памяти для хранения данных, которые могут изменяться в процессе исполн...
- ☐ Изменяемые данные
- ☐ Информация

Какие языки программирования знакомы?

Краткий ответ

Программа запрашивает у пользователя 2 числа, и выводит результат их сложения. Составьте блок-схему такой программы.

 Добавить файл

На любом языке программирования (или используя формальный язык, перечисление действий) составьте программу: программа запрашивает у пользователя 2 числа, и выводит результат их сложения.

Развернутый ответ

Итоговое тестирование по модулю 5 «Мобильная разработка»

Число - это *

Выберите правильные варианты

- ☐ основное понятие математики, используемое для количественной характеристики, сравнения, нум...
- ☐ знаки, используемые для записи количественного значения
- ☐ Нет верного

Какие утверждения относятся к десятичной системе счисления? *

- ☐ Система счисления с основанием 10
- ☐ Алфавит системы счисления состоит из {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}
- ☐ Алфавит системы счисления состоит из {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}
- ☐ Алфавит системы счисления состоит из {0,1}

Какие утверждения относятся к двоичной системе счисления? *

- ☐ Система счисления с основанием 10
- ☐ Система счисления с основанием 2
- ☐ Используется практически во всех современных компьютерах и прочих вычислительных электрон...
- ☐ Алфавит системы счисления состоит из {0,1}

Какое из утверждений верное? *

- ☐ `int i;` - объявлена целочисленная переменная
- ☐ `double a = 3;` - объявлена и проинициализирована переменная вещественного типа
- ☐ `double a = 3,0;` - объявлена и проинициализирована переменная вещественного типа
- ☐ `char = f;` - объявлена переменная символьного типа

Какое из утверждений верное? *

- ☐ String s=""; - объявлена переменная строкового типа
- ☐ String s= new String("Строка"); - объявлена переменная строкового типа
- ☐ string s="Строка"; - объявлена переменная строкового типа

Массив - это *

Выберите наиболее подходящий вариант определения

- ☐ структура данных, которая предназначена для хранения однотипных данных
- ☐ последовательность данных одного типа
- ☐ область памяти для хранения данных

Каким способом можно создать массив? *

- ☐ myArray = new int[10];
- ☐ String[] seasons = {"Winter", "Spring", "Summer", "Autumn"};
- ☐ String[] seasons = new String[] {"Winter", "Spring", "Summer", "Autumn"};

Каким способом можно получить длину строки, если str - переменная строкового типа? *

- ☐ str.length();
- ☐ str.Length();
- ☐ str.length;

Результатом работы программы будет *

```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        int operation = 3;  
        int rezultat=0;  
        int x1=2, x2 = 5;  
        switch (operation){  
            case '1':  
                rezultat = x1+x2;  
                break;  
            case '2':  
                rezultat = x1-x2;  
                break;  
            case '3':  
                rezultat = x1*x2;  
                break;  
            case '0':  
                rezultat = x1/x2;  
                break;  
        }  
        System.out.print(rezultat);  
    }  
}
```

- ☐ 7
- ☐ -3
- ☐ 10
- ☐ 0
- ☐ Другое...

Задайте двумерный массив 5X5 случайными числами в диапазоне [3,10]. Вывести на экран значения элементов массива в виде таблицы, после чего в отдельной строке вывести значения сумм каждой строки массива. Чтобы получить число из диапазона [minRange;maxRange], можно использовать следующее выражение: (int) (minRange + Math.random() * (maxRange - minRange + 1));

Напишите код программы. Значения массива можно задать вручную, если сложность с генерацией случайных чисел

Развернутый ответ

Наиболее подходящее определение понятия Объект *

- ☐ Шаблон для создания данных в памяти компьютера
- ☐ Экземпляр класса
- ☐ Область памяти в которой хранится значение

Наиболее подходящее определение понятия Класс *

- ☐ Нечто реальное, содержащее описание существующих сущностей
- ☐ Шаблон или правила, по которому создаётся объект
- ☐ Область памяти компьютера в которой хранятся структурированные данные

Поле класса: *

Выберите наиболее подходящее определение

- ☐ Данные
- ☐ Переменные определённого типа
- ☐ Данные этого класса
- ☐ Действия, производимые данным классом

Метод класса:

- ☐ Данные
- ☐ Переменные определённого типа
- ☐ Данные этого класса
- ☐ Действия, производимые данным классом

Инкапсуляция *

- ☐ описание правила построения объекта
- ☐ принцип объектно-ориентированного программирования, в рамках которого возможно описание н...
- ☐ требование, что объект должен содержать в себе всё необходимое для своей жизни, но не более т...
- ☐ способность предоставлять один и тот же интерфейс для различных типов данных

Наследование *

- ☐ принцип объектно-ориентированного программирования, в рамках которого возможно описание н...
- ☐ требование, что объект должен содержать в себе всё необходимое для своей жизни, но не более т...
- ☐ способность предоставлять один и тот же интерфейс для различных типов данных
- ☐ особый класс, описывающий методы без их реализации

Полиморфизм *

- ☐ принцип объектно-ориентированного программирования, в рамках которого возможно описание н...
- ☐ требование, что объект должен содержать в себе всё необходимое для своей жизни, но не более т...
- ☐ способность предоставлять один и тот же интерфейс для различных типов данных
- ☐ особый класс, описывающий методы без их реализации

Интерфейс в ООП *

- ☐ принцип объектно-ориентированного программирования, в рамках которого возможно описание н...
- ☐ требование, что объект должен содержать в себе всё необходимое для своей жизни, но не более т...
- ☐ способность предоставлять один и тот же интерфейс для различных типов данных
- ☐ особый класс, описывающий методы без их реализации

В соответствии с принципом инкапсуляции *

- ☐ Можно обратиться напрямую к полям объекта
- ☐ К полям следует обращаться через соответствующие методы

Модификатор доступа public *

- ☐ Открывает доступ (делает видимым) к членам класса из любого места программы
- ☐ Помечает член класса как недоступный из вне
- ☐ Указывает ссылку на сам объект

Модификатор доступа private *

- ☐ Открывает доступ (делает видимым) к членам класса из любого места программы
- ☐ Помечает член класса как недоступный из вне
- ☐ Указывает ссылку на сам объект

Ключевое слово static *

- ☐ Является ссылкой на экземпляр класса
- ☐ Делает член класса общим для всех экземпляров класса
- ☐ Открывает доступ (делает видимым) к членам класса из любого места программы
- ☐ Является ссылкой на родительский класс

Ключевое слово `this` *

- ☐ Является ссылкой на экземпляр класса
- ☐ Делает член класса общим для всех экземпляров класса
- ☐ Открывает доступ (делает видимым) к членам класса из любого места программы
- ☐ Является ссылкой на родительский класс

Ключевое слово `super` *

- ☐ Является ссылкой на экземпляр класса
- ☐ Делает член класса общим для всех экземпляров класса
- ☐ Открывает доступ (делает видимым) к членам класса из любого места программы
- ☐ Является ссылкой на родительский класс

Отметить верные утверждения о конструкторах класса *

- ☐ Начинается с заглавной буквы и совпадает с именем класса, в котором описан
- ☐ Может иметь параметры
- ☐ Может не иметь параметров
- ☐ Всегда должен возвращать результат

Возможно ли описать в классе 2 метода с одинаковым именем? *

- ☐ Да
- ☐ Нет
- ☐ Да, если параметры таких методов будут различаться

Ключевое слово `extends` *

- ☐ описывает наследование от класса
- ☐ описывает наследование от интерфейса

Ключевое слово `implements` *

- ☐ описывает наследование от класса
- ☐ описывает наследование от интерфейса

Возможно ли наследование от нескольких классов? *

- ☐ Да
- ☐ Нет

Опишите на языке Java представленный класс *

Реализацию методов можно опустить, т.е. оставить пустые {}

class Triangle
double sideA double sideB double angleAB
+ Triangle(double sideA, double sideB, double angleAB) + double getSquare() + double getPerimeter() + String getDescription()

Развернутый ответ

За каждый правильный ответ 1 балл, максимальное количество баллов - 30

«Машинное обучение и большие данные»

Входная диагностика

(максимум – 10 баллов)

ФИО: _____

Условия выполнения заданий

Есть свободный язык программирования, состоящий из перечисленных ниже операторов.

Если...Иначе. Условия для оператора **Если()** записываются в круглых скобках. Если условий больше одного, тогда можно использовать дополнительный оператор «**И**» и «**ИЛИ**», обозначающий одновременное выполнение или не одновременное выполнение условий.

Пример:

Если ($x > 10$ **И** $x < 90$ **ИЛИ** $y = 1$)

«выполнить действие»

Иначе

«другое действие»

Делать пока...Делать от X до Y. Оператор, который выполняет циклические действия до тех пор, пока не выполнится условие.

Сообщение(«текст») – выводит сообщение на экран с текстом «текст».

Ввод_с_клавиатуры() – запрашивает ввод с клавиатуры любого значения.

Переменные задаются по принципу: «**имя**» = «**значение**». Например, *длина* = 80.

Можно решать задания на любом известном вам языке программирования.

Задания

(задания можно решать в любом порядке, главное набрать больше баллов)

№ 1 (2 балла)	При строительстве дома используются 3 разных вида кирпичей: 1. шириной 30 см и высотой 30 см; 2. шириной 60 см и высотой 30 см; 3. шириной 100см и высотой 40 см. С помощью условного языка постройте алгоритм и рассчитайте
--------------------------	--

	количество кирпичей каждого типа для строительства четырех стен размером 9х8 метров.
Решение	

№ 2 (2 балла)	Технический осмотр автомобиля осуществляется каждые 5 000 километров. Условный срок «жизни» двигателя 200 000 километров. Каждые 5 000 километров требуется замена масла. Каждые 10 000 километров требуется замена колодок и тормозной жидкости. Каждые 20 000 требуется замена ремней и свечей зажигания. Составьте алгоритм вывода сообщений для автомобиля с пробегом от 20 км до 200 000 км.
Решение	

№ 3 (2 балла)	Вы гениальный хакер. Вам необходимо написать алгоритм подбора пароля, состоящего максимум из четырех цифр. Условно паролем является «3129». Алгоритм должен перебрать все комбинации от 0 до 9999 и при получении пароля вывести сообщение «Хакер сделал свое дело!».
Решение	

№ 4 (2 балла)	Найдите неточность или ошибку алгоритма. Задача состоит в поиске наибольшего значения среди заданных переменных: <i>первая</i> = 1; <i>вторая</i> = 2; <i>третья</i> = 0; <i>четвертая</i> = 5; <i>пятая</i> = 8; <i>Делать от первая до пятая</i> <i>Если (текущая > максимальная)</i> <i>Максимальная = текущая</i>
Решение	
№ 5 (2 балла)	Найдите неточность или ошибку алгоритма. Точка на отрезке. <i>начало</i> = 1; <i>конец</i> = 10; <i>точка</i> = <i>Ввод_с_клавиатуры()</i> ; <i>если () сообщение («точка входит в отрезок»)</i> <i>иначе сообщение («точка не входит в отрезок»)</i>
Решение	

Примеры задач по разделу «Основы Python»

Задача №1. Скидка

В доставке из ресторана действует следующая система скидок:

- скидка 3% предоставляется при покупке от 500 рублей;
- скидка 5% предоставляется при покупке от 1000 рублей.

Напишите программу, которая определит, сколько клиент заплатит за покупку согласно стоимости заказа и системы скидок.

Примеры

Входные данные	Результат
500	485
300	300
1100	1045

Задача №2. Функция знака числа

В математике функция $sign(x)$ (знак числа) определена так:

$sign(x) = 1$, если $x > 0$,

$sign(x) = -1$, если $x < 0$,

$sign(x) = 0$, если $x = 0$.

Вычислите для числа, введенного пользователем, результат от этой функции.

Примеры

Входные данные	Результат
-42	-1
2	1
0	0

Задача №3. Очередь

Студент Василий живет в общежитии. Отделение банка, в котором он производит оплату проживания, имеет всего две кассы, поэтому почти всегда длинная очередь к ним. Первая касса открывается в 8.00, вторая – в 8.05. Последний клиент будет принят в 20.00. Очередь единая, и очередной клиент обслуживается, как только освобождается одна из касс. На обслуживание

одного клиента уходит ровно 10 минут. Василий приходит ровно в 8.00 и видит, сколько человек стоит перед ним. Требуется определить, сколько времени ему придется простоять в очереди, и вообще обслужат ли его сегодня.

Входные данные

На вход подается натурально число K – номер Василия в очереди.

Результат

Выведите строку «NO», если Василий сегодня заплатить уже не успеет, и время его ожидания (в формате «X Y», где X – количество целых часов, которые простоят в очереди Василий, и Y – количество минут), если все же успеет заплатить.

Примеры

Входные данные	Результат
1	0 0
20	1 35
235	NO

Задача №4. От перестановки что-то меняется

Всем известно, что «от перестановки слагаемых сумма не изменяется». Однако, случается и так, что перестановка двух чисел приводит к более интересным последствиям.

Пусть, например, заданы три числа: a_1, a_2, a_3 . Рассмотрим равенство $a_1 + a_2 = a_3$. Оно может быть неверным (например, если $a_1 = 1, a_2 = 4, a_3 = 3$), однако может стать верным, если поменять некоторые числа местами (например, если поменять местами a_2 и a_3 , оно обратится в равенство $1 + 3 = 4$).

Ваша задача – по заданным трем числам определить: можно ли их переставить так, чтобы сумма первых двух равнялась третьему.

Входные данные

На вход подается три целых числа: a_1, a_2, a_3 .

Результат

Выведите слово «YES», если заданные числа можно переставить так, чтобы сумма первых двух равнялась третьему. В противном случае выведите

в выходной файл слово «NO».

Примеры

Входные данные	Результат
3 5 2	YES
2 2 5	NO
2 2 4	YES

Примеры задач по разделу Python

Задача №1. Подсчет нулей

Пользователь вводит количество чисел (n), а затем ровно n целых чисел. Посчитайте сколько нулей среди введенных чисел и выведите это количество. Вам нужно подсчитать количество чисел, равных нулю, а не количество нулей в числах.

Пример:

Входные данные	Результат
3 5 0 100	1

Задача №2. Квадраты натуральных чисел

Пользователь вводит число n . Необходимо написать программу, которая напечатает квадраты натуральных чисел, не превосходящие n .

Пример:

Входные данные	Результат
50	1 4 9 16 25 36 49

Задача №3. Наименьший натуральный делитель

Пользователь вводит целое число, большее двух. Выведите его наименьший натуральный делитель, отличный от 1.

Пример:

Входные данные	Результат
15	3

Задача №4. Пингвины

Программист Денис с детства мечтал побывать в Антарктиде, но почему-то регулярных рейсов туда нет. Поэтому Денис все лето изучал Антарктиду с помощью соседнего кинотеатра. Теперь он знает, что в Антарктиде водятся несколько видов пингвинов:

- Императорские пингвины (Emperor Penguins) — любители петь;
- Малые пингвины (Little Penguins) — любители потанцевать;
- Пингвины Макарони (Macaroni Penguins) — любители сёрфинга.

К сожалению, в мультфильмах не было сказано, какой вид пингвинов самый многочисленный. Денис решил выяснить это: он посмотрел эти мультфильмы еще раз, и каждый раз, когда видел пингвина, записывал в блокнот название его вида. Сейчас Денис дал вам блокнот с просьбой выяснить, какой вид пингвинов самый многочисленный.

Входные данные

В первой строке записано целое число n – количество записей в блокноте. В каждой из следующих n строк записано по одному виду пингвинов. Среди видов встречаются только «Emperor Penguin», «Little Penguin» и «Macaroni Penguin».

Результат

Выведите самый популярный вид пингвинов.

Пример:

Входные данные	Результат
7 Emperor Penguin Macaroni Penguin Little Penguin Emperor Penguin Macaroni Penguin Macaroni Penguin	Macaroni Penguin

Задача №5. Уравнение

Вася в школе изучил квадратные уравнения и понял, как они легко решаются путем вычисления дискриминанта. Но Петя поведал ему о методе решения кубических уравнений вида $A \cdot x^3 + B \cdot x^2 + A \cdot x + D = 0$. На факультативе по математике Васе задали решить около ста уравнений как раз такого вида. Но, к сожалению, Вася забыл формулы, о которых рассказывал ему Петя. Но Васе было известно, что все корни уравнений – целые числа и находятся на отрезке $[-100, 100]$. Поэтому у Васи есть шанс найти их методом перебора, но для этого ему придется затратить уйму времени, т.к. возможно необходимо будет осуществить перебор нескольких тысяч значений. Помогите Васе написать программу, которая поможет ему найти корни кубических уравнений!

Входные данные

В единственной строке записаны 4 числа: A , B , C и D – целые коэффициенты кубического уравнения.

Результат

Выведите через пробел в порядке возрастания все корни заданного кубического уравнения. Кратные корни следует выводить только один раз.

Примеры:

Входные данные	Результат
1 -3 0 0	0 3
3 -15 18 0	0 2 3
1 -7 -33 135	-5 3 9

Задача №6. Числа Фибоначчи

Последовательностью Фибоначчи называется последовательность чисел $a_0, a_1, \dots, a_n, \dots$, где $a_0 = 0$, $a_1 = 1$, $a_k = a_{k-1} + a_{k-2}$ ($k > 1$). Требуется найти n -е число Фибоначчи.

Входные данные

На вход подается целое число n .

Результат

Необходимо вывести n -е число Фибоначчи.

Пример:

Входные данные	Результат
7	13

Примеры задач по «Основы Python»

Задача №1. Abrakadabra

Пользователь вводит строку. Вам необходимо вывести на экран следующее:

1. Третий символ строки.
2. Предпоследний символ строки.
3. Первые пять символов строки.
4. Всю строку, кроме последних двух символов.
5. Все символы с четными индексами.
6. Все символы с нечетными индексами.
7. Все символы в обратном порядке.
8. Все символы строки через один в обратном порядке, начиная с последнего.
9. Длину строки.

Пример:

Входные данные	Результат
Abrakadabra	r r Abrak Abrakadab Arkdba baaar arbadakarbA abdkrA 11

Задача №2. Перестановка

Пользователь вводит строку, состоящую только из двух слов, разделенных пробелом. Переставьте эти слова местами. Результат запишите в строку

и выведите получившуюся строку.

Пример:

Входные данные	Результат
Hello world	world Hello

Задача №3. Быки и коровы

Петя и Вася часто играют в различные логические игры. Недавно Петя поведал Васе о новой игре «Быки и коровы» и теперь они играют в эту игру сутками. Суть игры очень проста: Петя загадывает четырехзначное число, состоящее из различных цифр. Вася отгадывает задуманное Петей число, перебирая возможные варианты. Каждый раз Вася предлагает вариант своего числа, а Петя делает Васе подсказку: сообщает количество быков и коров, после чего Вася с учетом подсказки продолжает отгадывание числа до тех пор, пока не отгадает. Быки – это количество цифр в предложенном Васей числе, совпадающих по значению и стоящих в правильной позиции в задуманном Петей числе. Коровы – количество цифр, совпадающих по значению, но находящихся в неверной позиции. Например, если Петя задумал число 5671, а Вася предложил вариант 7251, то число быков равно 1 (только цифра 1 на своем месте), а число коров равно 2 (только цифры 7 и 5 не на своих местах). Петя силен в математике, но даже он может ошибаться. Помогите Пете написать программу, которая бы по загаданному Петей и предложенному Васей числам сообщала количество быков и коров.

Входные данные

В единственной строке записано два четырехзначных натуральных числа A и B через пробел, где A – загаданное Петей число, а B – предложенный Васей вариант.

Результат

Нужно вывести два целых числа через пробел — количество быков и коров.

Примеры:

Входные данные	Результат
5671 7251	1 2

1234 1234	4 0
2034 6234	2 1

Задача №4. Стрелки

Задана последовательность, состоящая только из символов '>', '<' и '-'. Требуется найти количество стрел, которые спрятаны в этой последовательности. Стрелы – это подстроки вида '>>-->' и '<--<<-'.

Входные данные

В строке записана строка, состоящая из символов '>', '<' и '-' (без пробелов).

Результат

Нужно вывести искомое количество стрелок.

Пример:

Входные данные	Результат
<<<<>>--><--<<--<<>>--><<<<<	4

Примеры задач по «Основы Python»

по теме «Списки»

Задача №1. Соседи одного знака

Пользователь вводит список чисел через пробел. Если в нем у двух соседних элементов один знак, выведите эти числа. Если соседних элементов одного знака нет — не выводите ничего.

Пример:

Входные данные	Результат
-1 2 3 -1 -2	2 3 -1 -2

Задача №2. Неудача студента

Не для кого ни секрет, что из института часто отчисляют студентов за неуспеваемость. Прошла очередная сессия и деканату нужно убрать из списка учеников студента с определенным именем. Помогите сотрудникам решить эту задачу. В первой строке пользователь вводит список фамилий. А во второй — фамилию отчисленного студента. Удалите его из списка, а результат выведите на экран.

Пример:

Входные данные	Результат
Ivanov Sidorov Petrov Prohorov Petrov	Ivanov Sidorov Prohorov

Задача №3. Оценки за четверть

Петя решил подвести итоги четверти и посчитать, сколько он получил пятерок, четверок, троек и двоек.

Пользователь вводит список цифр через пробел. В первой строке вам необходимо вывести количество пятерок, четверок, троек и двоек через пробел. Во второй – средний балл ученика.

Пример:

Входные данные	Результат
5 5 5 5 3 4 5 4 4	5 3 1 0 4.4444444444444445

Задача №4. Оценки по английскому

Вася не любит английский язык, но каждый раз старается получить хотя бы четверку за четверть, чтобы оставаться ударником. В текущей четверти Вася заметил следующую закономерность: по нечетным дням месяца он получал тройки, а по четным – четверки. Так же он помнит, в какие дни он получал эти оценки. Поэтому он выписал на бумажке все эти дни для того, чтобы оценить, сколько у него троек и сколько четверок. Помогите Васе это сделать, расположив четные и нечетные числа в разных строчках. Вася может рассчитывать на оценку 4, если четверок не меньше, чем троек.

Входные данные

В первой строке записано единственное число n – количество элементов целочисленного массива. Вторая строка содержит n чисел, представляющих заданный массив. Все элементы массива разделены пробелом.

Результат

В первую строку нужно вывести числа, которые соответствуют дням месяцев, в которые Вася получил тройки, а во второй строке соответственно расположить числа месяца, в которые Вася получил четверки. В третьей строке нужно вывести «YES», если Вася может рассчитывать на четверку и

«NO» в противном случае. В каждой строчке числа следует выводить в том же порядке, в котором они идут во входных данных. При выводе, числа отделяются пробелом.

Примеры:

Входные данные	Результат
5 4 16 19 31 2	19 31 4 16 2 YES
8 29 4 7 12 15 17 24 1	29 7 15 17 1 4 12 24 NO

Задача №8. Стоимость проезда

Цена проезда в автобусах нашего города — один рубль. Однако, не все так просто — каждый взрослый пассажир имеет право провезти бесплатно не более одного ребенка. Это значит, что взрослый пассажир, который провозит с собой k ($k > 0$) детей, платит всего k рублей: за один билет для себя и за $(k - 1)$ билетов для своих детей. Также взрослый может ехать без детей, в этом случае он платит всего один рубль. Известно, что дети не могут проезжать в автобусе без сопровождения взрослых. Помогите посчитать минимальную и максимальную стоимость проезда в рублях, которую могли заплатить пассажиры автобуса.

Входные данные

Вход содержит два целых числа n и m — количество взрослых и количество детей в автобусе, соответственно.

Результат

Выведите через пробел два числа — минимальную и максимальную возможную стоимость проезда, если поездка возможна, в противном случае следует вывести «Impossible».

Примеры:

Входные данные	Результат
1 2	2 2
0 5	Impossible

Примеры задач по «Основы Python»

по теме «Словари»

Задача №1. Результаты четверти

Четверть подходит к концу и Пете интересно узнать, есть ли у него двойки в электронном дневнике. Журнал ведется в форме словаря и выглядит так: предмет (ключ) – итоговая оценка (значение).

Если среди оценок будет двойка, выведите сообщение "Готовься к худшему".

А если оценки только положительные, выведите – "В этот раз пронесло!"

Задача №2. Самый старший и самый младший

В программе задается два списка. В одном – имена учеников в классе.

В другом – их возраста. Создайте из этих списков словарь и выведите на экран, имя самого младшего и самого старшего учеников из класса.

Задача №3. Поход в кино

Каждый сеанс в кинотеатре имеет свою стоимость. А у Пети есть всего 200 рублей. Выведите те сеансы, которые мальчик сможет посетить.

Руководство кинотеатра вводит с клавиатуры список сеансов через пробел, а затем – список цен. В итоге формируется словарь в следующем виде: сеанс – цена. Вам нужно найти те варианты, которые подходят Пете.

Пример:

Входные данные	Результат
Matrix Inception Lion_King 1+1 Kill_Bill 100 500 200 300 700	Matrix Lion_King

Задача №4. Выборы в США

В США проходят выборы. А вам необходимо подвести их итоги.

В первой строке задается количество записей. В каждую следующую строку с клавиатуры вводится фамилия кандидата и сколько голосов за него отдали в одном из штатов. Определите, число отданных голосов для каждого участника. Участников нужно выводить в алфавитном порядке.

Пример:

Входные данные	Результат
5 McCain 10 McCain 5 Obama 9 Obama 8 McCain 1	McCain 16 Obama 17

Примеры задач по «Основы Python»

по теме «Функции»

Задача №1. Длина отрезков

Даны четыре действительных числа: x_1 , y_1 , x_2 , y_2 . Напишите функцию, вычисляющую расстояние между точкой (x_1, y_1) и (x_2, y_2) .

Примеры:

Входные данные	Результат
0 0 1 0	1
3 -2 -1 7	9.84886

Задача №2. Большие буквы

Напишите функцию, которая принимает слово из маленьких латинских букв и возвращает его же, меняя первую букву на большую.

На вход подаётся строка, состоящая из слов, разделённых одним пробелом. Слова состоят из маленьких латинских букв. Напечатайте исходную строку, сделав так, чтобы каждое слово начиналось с большой буквы.

Примеры:

Входные данные	Результат
harry potter	Harry Potter
procrastination	Procrastination

Задача №3. Отрицательная степень

Дано действительное положительное число a и целое число n . Напишите функцию, которая вычисляет a^n . Обратите внимание, что степень может быть отрицательной.

Примеры:

Входные данные	Результат
2 -3	0.125
2 1	2

Задача №4. Числа Фибоначчи

Напишите функцию, которая по данному целому неотрицательному n возвращает n -е число Фибоначчи. В этой задаче нельзя использовать циклы – используйте рекурсию.

Примеры:

Входные данные	Результат
6	8
1	1

Примеры задач по «Основы Python»

по теме «Решение задач по пройденным темам»

Задача №1. Максимальный элемент

Пользователь вводит несколько чисел, ввод заканчивается числом 0. Необходимо найти значение наибольшего элемента последовательности.

Пример:

Входные данные	Результат
5 3 7	7

Задача №2. Количество одинаковых чисел

Пользователь вводит три целых числа. Определите, сколько среди них одинаковых. Программа должна вывести соответствующее ситуации сообщение: "Все совпадают", "Совпадают 2" или "Все разные".

Пример:

Входные данные	Результат
10 5 10	Совпадают 2

Задача №3. Палиндром

Напишите проверку на то, является ли строка палиндромом. Если

пользователь ввел палиндром, выведите "Да", иначе – "Нет".

Пример:

Входные данные	Результат
saipruakivikauprias	Да

Задача №4. A380

Радости Джека не было предела: он успел купить в интернете билеты на полуфинал чемпионата мира по программированию, который совсем скоро пройдёт в загадочном заокеанском городе Санкт-Петербурге. Теперь Джеку предстоит трансатлантический перелёт на самом большом пассажирском авиалайнере в мире – Airbus A380.

Джек решил заранее изучить план самолёта по Википедии, чтобы при регистрации на рейс сразу попросить себе удобное место рядом с иллюминатором. Ну, или возле прохода – Джек ещё не решил.

На Airbus A380 две палубы для пассажиров. Верхняя палуба предназначена для пассажиров премиум-класса и бизнес-класса. Места премиум-класса расположены в первом и втором ряду – в каждом ряду по четыре кресла, обозначенных буквами от А до D. В салоне премиум-класса проходы расположены между первым и вторым и между третьим и четвёртым креслами в ряду. Ряды с третьего по двадцатый отведены пассажирам бизнес-класса — в каждом ряду по шесть кресел, обозначенных буквами от А до F. Проходы расположены между вторым и третьим и между четвёртым и пятым креслами в ряду.

На нижней палубе сидят только пассажиры эконом-класса. Ряды пронумерованы числами от 21 до 65, в каждом ряду по десять кресел, обозначенных буквами от А до К (буква I не используется). Проходы расположены между третьим и четвёртым и между седьмым и восьмым креслами в ряду.

Научите Джека определять по обозначению кресла, расположено ли оно возле иллюминатора или возле прохода.

Входные данные

В единственной строке записано обозначение места — сначала номер ряда, а потом буква, задающая положение кресла в ряду.

Результат

Если место расположено возле иллюминатора, выведите «window».

В противном случае, если место расположено у прохода, выведите «aisle».

Если ни одно из условий не выполняется, выведите «neither».

Примеры:

Входные данные	Результат
3C	aisle
64A	window
21F	neither

Пример контрольной работы по разделу «Основы Python»

(максимум – 25 баллов)

Задача 1. Журавлики (1 балл)

Петя, Катя и Сережа делают из бумаги журавликов. Вместе они сделали S журавликов. Сколько журавликов сделал каждый ребенок, если известно, что Петя и Сережа сделали одинаковое количество журавликов, а Катя сделала в два раза больше журавликов, чем Петя и Сережа вместе?

Входные данные

В строке записано одно число S – общее количество сделанных журавликов.

Результат

В строку нужно вывести три числа, разделенных пробелами – количество журавликов, которые сделал каждый ребенок (Петя, Катя и Сережа).

Примеры:

Входные данные	Результат
6	1 4 1
24	4 16 4
60	10 40 10

Задача 2. Сбор земляники (1 балл)

Маша и Миша собирали землянику. Маше удалось сорвать X ягод, а Мише – Y ягод. Поскольку ягода была очень вкусной, то ребята могли какую-то часть ягод съесть. По нашим подсчетам вместе они съели Z ягод.

Требуется определить: сколько ягод ребята собрали в результате, при этом следует проверить, не ошиблись ли мы в расчетах, подсчитывая количество съеденных ягод (их не должно было получиться больше, чем сорванных ягод).

Входные данные

В строке записаны три числа X , Y и Z .

Результат

Выведите количество собранных ягод, если наши подсчеты оказались правдоподобными, либо слово «Impossible» в противном случае.

Примеры:

Входные данные	Результат
3 2 1	4
12 13 5	20
2 5 9	Impossible

Задача 3. Стипендия (2 балла)

Вот и подошел к концу первый семестр в университете. Андроид Вася успешно сдал все экзамены и теперь хочет узнать, будет ли у него стипендия. В университете следующая политика предоставления стипендии.

- Если у студента есть тройки, то стипендия ему не выплачивается.
- Если студент сдал сессию на одни пятерки, то он получает именную стипендию.
- Если студент не получил именную стипендию, и его средний балл не менее 4.5, то он получает повышенную стипендию.
- Если студент не получил ни именную, ни повышенную стипендии, и при этом у него нет троек, то он получает обычную стипендию.

Помогите Васе определить, будет ли у него стипендия, и если да, то какая.

Входные данные

В первой строке записано целое число n — количество экзаменов. В i -й из следующих n строк записано целое число m_i — оценка, полученная Васей на i -м экзамене.

Результат

Если у Васи не будет стипендии, выведите «None». Если у него будет обычная стипендия, выведите «Common», если повышенная — «High», если именная — «Named».

Примеры:

Входные данные	Выходные данные
3 5 5 4	High
3 3 3	None

Задача 4. Сумма максимума и минимума (1 балл)

Задана последовательность целых чисел. Числа нумеруются по порядку следования, начиная с единицы.

Требуется написать программу, которая найдет сумму максимума из чисел с четными номерами и минимума из чисел с нечетными номерами – $\max\{a_2, a_4, \dots\} + \min\{a_1, a_3, \dots\}$.

Входные данные

В строке записана последовательность целых чисел.

Результат

Выведите сумму максимума из чисел с четными номерами и минимума из чисел с нечетными номерами.

Примеры:

Входные данные	Выходные данные
1 2	3
1 -2 3 -4 5	-1

Задача 5. Кругляши (5 баллов)

Однажды в просторах рунета появился следующий ребус:

$$157892 = 3$$

$$203516 = 2$$

$$409578 = 4$$

$$236271 = ?$$

Никто так и не смог его разгадать. Позже оказалось, что число в правом столбце равно сумме "кругляшей", которые есть в цифрах числа, расположенного слева. Ваша задача написать программу, которая определяет, сколько кругляшей в числе.

Входные данные

В строке записано целое число.

Результат

Выведите количество кругляшей в числе.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
157892	3
203516	2
409578	4
236271	1

Задача 6. Отличающиеся элементы (5 баллов)

Даны два списка:

$a = [1, 2, 4, 6, 8, 10];$

$b = [1, 12, 56, 10, 11, 4].$

Выведите список, в котором будут содержаться элементы, присутствующие только в одном из заданных списков.

Задача 7. Библиотека (5 баллов)

Представьте, что вы работаете в библиотеке. К вам приходит студент и просит дать ему почитать книгу с определенным названием. На полках книги отсортированы по авторам. Поэтому, чтобы найти необходимое произведение, вам нужно узнать писателя.

Создайте словарь, который позволит искать по названию книги ее автора.

Названия книг могут совпадать. Вполне вероятно, что «Сборник сочинений» есть и у Блока, и у Пушкина. Учтите это при решении задачи.

Входные данные

На вход подается строка – название книги.

Результат

Выведите имя автора запрашиваемой книги. Если произведения в библиотеке нет, занесите название книги в новый словарь, а на экран выведите сообщение: «Книга добавлена в список желаний».

Задача 8. Високосный год (5 баллов)

Напишите функцию, которая сможет определить по введенному году, является он високосным или нет.

Входные данные

На вход подается число – год.

Результат

Выведите «Високосный», если введенный год является високосным, иначе – «Не високосный».

Пример контрольной работы по разделу «Машинное обучение»
(максимум – 10 баллов)

Введение в искусственный интеллект и машинное обучение

Тест составлен по материалам специализации Яндекс и МФТИ "Машинное обучение и анализ данных".

*** Обязательно**

Фамилия и имя *

Мой ответ

Что такое объект?

1 балл

- ☐ То, для чего нужно делать предсказание
- ☐ То, что нужно предсказать
- ☐ То, с помощью чего измеряется предсказание

Что такое признаки?

1 балл

- ☐ То, с помощью чего описываются ответы
- ☐ То, с помощью чего описываются объекты
- ☐ То, с помощью чего измеряется качество предсказания

Что такое алгоритм?

1 балл

- ☐ Функция, которая принимает на вход объект и выдаёт предсказанный ответ
- ☐ Функция, которая принимает на вход объекты и выдаёт подсчитанные для них признаки
- ☐ Функция, которая принимает на вход предсказания на обучающей выборке и выдаёт оценку качества этих предсказаний

Вам нужно предсказать, повысится или понизится завтра курс доллара. Какая это задача?

1 балл

- ☐ Регрессия
- ☐ Классификация
- ☐ Кластеризация

Вам нужно предсказать, каким завтра будет курс доллара. Какая это задача?

1 балл

- ☐ Регрессия
- ☐ Классификация
- ☐ Кластеризация

Вам дан набор из 10.000 писем, отправленных одним и тем же человеком, и требуется сгруппировать их так, чтобы в одной группе оказались письма на схожие темы — например, личная переписка, письма с авиабилетами и т.д. Что это за задача?

1 балл

- ☐ Регрессия
- ☐ Классификация
- ☐ Кластеризация

Рассмотрим признак "Число обращений клиента в службу поддержки банка". Он принимает только целые неотрицательные значения. Какой тип имеет данный признак?

1 балл

- ☐ Бинарный — почему бы нет.
- ☐ Вещественный — ведь целые числа тоже являются вещественными.
- ☐ Категориальный — он ведь может принимать значения лишь из конечного множества.

Выберите вещественные признаки из списка.

1 балл

- ☐ Площадь квартиры
- ☐ Влажность воздуха
- ☐ Образование клиента
- ☐ Наличие побочных эффектов от прививки

Выберите категориальные признаки из списка.

1 балл

- ☐ Возраст человека
- ☐ Производитель автомобиля
- ☐ Наличие задолженности по кредиту
- ☐ Материал стен дома

Выберите из списка задачи классификации.

1 балл

- ☐ Поиск схожих пользователей социальной сети
- ☐ Определение стоимости автомобиля по его пробегу
- ☐ Предсказание тарифного плана, который клиент захочет себе подключить
- ☐ Определение неполадки самолета по показателям датчиков

**Список возможных тем промежуточных проектных работ обучающихся
по модулю 6 «Машинное обучение и большие данные»**

Обучающимся предлагается самостоятельно придумать тему проекта исходя из их интересов. В этом случае тема согласовывается с педагогом и при необходимости корректируется. Сложные проекты выполняются обучающимися в команде.

При отсутствии идей ученик выбирает тему проекта среди предложенных:

- Предсказание велосипедного трафика. Решение задачи регрессии. Набор данных доступен по ссылке: <https://github.com/jakevdp/SeattleBike>.
- Диагностика рака молочных желез по характеру новообразования. Решение задачи бинарной классификации. Набор данных содержится в библиотеке Sklearn.
- Распознавание фальшивых новостей. Решение задачи бинарной классификации. Набор данных доступен по ссылке: <https://www.kaggle.com/clmentbisailon/fake-and-real-news-dataset>.
- Определение групп посетителей торгового центра для прицельной (таргетированной) рекламы. Решение задачи кластеризации. Набор данных доступен по ссылке: <https://www.kaggle.com/vjchoudhary7/customer-segmentation-tutorial-in-python>.
- Детектор спам-сообщений. Решение задачи бинарной классификации. Набор данных доступен по ссылке: <https://www.kaggle.com/uciml/sms-spam-collection-dataset>.
- Определение активности человека в зависимости от показателей датчиков. Решение задачи многоклассовой классификации. Набор данных доступен по ссылке: <https://www.kaggle.com/uciml/human-activity-recognition-with-smartphones>.

Итоговый тест по разделу «Основы нейронных сетей»

(максимум – 20 баллов)

Основы нейронных сетей

Тест по основам нейронных сетей для учащихся направления "Большие данные, нейронные сети и кибергигиена".

* Обязательно

1. Адрес электронной почты *

2. Имя и фамилия *

1 Основные понятия нейронных сетей

3. Из каких элементов состоит искусственный нейрон? *

1 балл

4. Назовите известные вам функции активации. *

1 балл

5. Что такое нейронные сети? *

1 балл

6. В чем заключается процесс обучения нейронной сети? *

1 балл

7. Для каких видов машинного обучения используются нейронные сети?

1 балл

Возможен выбор нескольких вариантов из списка. *

Отметьте все подходящие варианты.

- ☐ Обучение с подкреплением
- ☐ Обучение без учителя
- ☐ Обучение с учителем

8. Какие основные задачи решаются с помощью нейронных сетей? Возможен выбор нескольких вариантов из списка. *

1 балл

Отметьте все подходящие варианты.

- ☐ Кластеризация
- ☐ Бинарная классификация
- ☐ Многоклассовая классификация
- ☐ Регрессия

9. Установите правильное соответствие между основными задачами нейронных сетей и их примерами. * 3 балла

Отметьте только один овал в каждом ряду.

	Бинарная классификация	Многоклассовая классификация	Регрессия
Определение закрытых глаз у водителя	☐	☐	☐
Распределение документов по темам	☐	☐	☐
Определение количества заболевших коронавирусом на завтра	☐	☐	☐

2 Процесс обучения нейронных сетей

10. Какой метод обучения нейронных сетей используется сегодня? * 1 балл

11. Что такое эпоха в обучении нейронных сетей? * 1 балл

12. Установите правильное соответствие. *

3 балла

Отметьте только один овал в каждом ряду.

	Тренировочная выборка	Тестовая выборка	Валидационная выборка
Используется для обучения модели.	☐	☐	☐
Используется для проверки работы модели во время обучения.	☐	☐	☐
Используется для проверки работы модели после обучения.	☐	☐	☐

3 Переобучение и недообучение

13. Выберите правильное (-ые) утверждение (-я). *

1 балл

Отметьте все подходящие варианты.

- ☐ Чем больше параметр "скорость обучения", тем лучше
- ☐ Чем меньше параметр "скорость обучения", тем лучше
- ☐ Чем больше параметр "момент", тем лучше
- ☐ Чем меньше параметр "момент", тем лучше
- ☐ Определенного правила для выбора этих параметров нет.

14. Установите правильное соответствие. *

3 балла

Отметьте только один овал в каждом ряду.

	Переобучение	Недообучение
Увеличение эпох ведет к уменьшению ошибки на тестовых и проверочных данных	☐	☐
Проблема, требующая решения	☐	☐
Модель недостаточно хорошо подстроилась под шаблоны в данных	☐	☐

15. Какие параметры вы будете изменять, чтобы добиться лучшего качества работы нейронной сети? Возможен выбор нескольких вариантов из списка. * 1 балл

Отметьте все подходящие варианты.

- ☐ Количество эпох
- ☐ Добавление скрытых слоев
- ☐ Количество нейронов на входном слое
- ☐ Количество нейронов на скрытом слое
- ☐ Скорость обучения
- ☐ Момент
- ☐ Количество нейронов на выходном слое
- ☐ Размер мини-выборок
- ☐ Разделение выборки на обучающую и валидационную
- ☐ Размерность входных данных

16. Какие подходы для борьбы с переобучением вы можете назвать? * 1 балл

Обратная связь

Не стесняйтесь. Отвечайте на вопросы честно.

17. Отзыв о пройденном материале. Что понятно, что непонятно, что следует рассмотреть подробнее. *

Список возможных тем итоговых проектных работ обучающихся по модулю 6 «Машинное обучение и большие данные»

Обучающимся предлагается самостоятельно придумать тему проекта исходя из их интересов. В этом случае тема согласовывается с педагогом и при необходимости корректируется. Сложные проекты выполняются обучающимися в команде. Проект может быть выполнен с помощью алгоритмов машинного обучения или применения нейронных сетей в зависимости от выбранной темы, интересов учащихся и рекомендаций педагога.

При отсутствии идей ученик выбирает тему проекта среди предложенных:

- Предсказание роста человека по его весу. Решение задачи регрессии с помощью машинного обучения или нейронных сетей. Набор данных доступен по ссылке: <https://www.kaggle.com/mustafaali96/weight-height>.
- Распознавание цифр с языка жестов. Решение задачи многоклассовой классификации с помощью машинного обучения или нейронных сетей. Набор данных доступен по ссылке: <https://www.kaggle.com/ardamavi/sign-language-digits-dataset>.
- Классификация изображений с помощью набора данных CIFAR10. Решение задачи многоклассовой классификации с помощью нейронных сетей. Набор данных содержится в библиотеке Keras.
- Определение мошеннических действий с кредитными картами. Решение задачи бинарной классификации с помощью машинного обучения или нейронных сетей. Набор данных доступен по ссылке: <https://www.kaggle.com/mlg-ulb/creditcardfraud>.
- Предсказание дождя. Решение задачи бинарной классификации с помощью машинного обучения или нейронных сетей. Набор данных доступен по ссылке: <https://www.kaggle.com/ratman/did-it-rain-in-seattle-19482017>.

- Предсказание заболеваний сердца. Решение задачи бинарной классификации с помощью машинного обучения или нейронных сетей. Набор данных доступен по ссылке: <https://www.kaggle.com/ronitf/heart-disease-uci>.
- Классификация жалоб пользователей на финансовые продукты. Решение задачи многоклассовой классификации с помощью машинного обучения. Набор данных доступен по ссылке: <https://www.kaggle.com/selener/consumer-complaint-database>.

План рассказа об итоговой проектной работе обучающихся:

1. Поприветствовать аудиторию. Представиться. Озвучить тему проекта.
2. Озвучить тему, актуальность, цели и задачи проекта.
3. Рассказать о выбранном наборе данных: источник, структура, размер.
4. Рассказать об использованных подходах, моделях и методах: причины выбора, структура, принцип работы.
5. Дать оценку качества работы модели по выбранным критериям.
6. Привести примеры работы модели.
7. В выводах озвучить, насколько достигнута поставленная цель и как усовершенствовать модель.
8. Поблагодарить за внимание.
9. Ответить на вопросы аудитории.

Тестирование по разделу 1 модуля
«Электроника и прототипирование»

Инструкция: данный тест включает в себя 6 вопросов и варианты ответов, среди которых только один правильный. Необходимо выбрать правильный вариант и записать его в строке «ответ», расположенной под перечнем вариантов. За каждый правильный ответ – 1 балл. Седьмое задание предполагает выполнение практической сборки электронной схемы на основе Arduino в симуляторе Tinkercad (0–4 балла). Максимальное количество баллов - 10.

1. Формула закона Ома:

А. $U=I \times R$

Б. $I=Q/C$

В. $I=U/R$

Г. $P=U \times I$

Ответ: _____

2. Формула расчета общего эквивалентного сопротивления $R_{общ.}$ при последовательном соединении резисторов $R1, R2$:

А. $R_{общ.}=R1 \times R2$

Б. $R_{общ.}=R1 \times R2 / (R1 + R2)$

В. $R_{общ.}=(R1 + R2) / R1 \times R2$

Г. $R_{общ.}=R1 + R2$

Ответ: _____

3. Формула расчета общего эквивалентного сопротивления $R_{общ.}$ при параллельном соединении резисторов $R1, R2$:

А. $R_{общ.}=R1 \times R2$

Б. $R_{общ.}=R1 \times R2 / (R1 + R2)$

В. $R_{общ.}=(R1 + R2) / R1 \times R2$

Г. $R_{общ.}=R1 + R2$

Ответ: _____

4. Формула расчета общей эквивалентной емкости Собщ. при последовательном соединении конденсаторов C1, C2:

А. $C_{\text{общ.}} = C1 \times C2$

Б. $C_{\text{общ.}} = C1 \times C2 / (C1 + C2)$

В. $C_{\text{общ.}} = (C1 + C2) / C1 \times C2$

Г. $C_{\text{общ.}} = C1 + C2$

Ответ: _____

5. Формула расчета общей эквивалентной емкости Собщ. при параллельном соединении конденсаторов C1, C2:

А. $C_{\text{общ.}} = C1 \times C2$

Б. $C_{\text{общ.}} = C1 \times C2 / (C1 + C2)$

В. $C_{\text{общ.}} = (C1 + C2) / C1 \times C2$

Г. $C_{\text{общ.}} = C1 + C2$

Ответ: _____

6. Выберите номинал резистора, который обычно (без значительной потери яркости свечения) можно использовать для защиты светодиода при подключении его к контроллеру Arduino:

А. 1кОм;

Б. 500Ом;

В. 220Ом;

Г. 3000Ом.

Ответ: _____

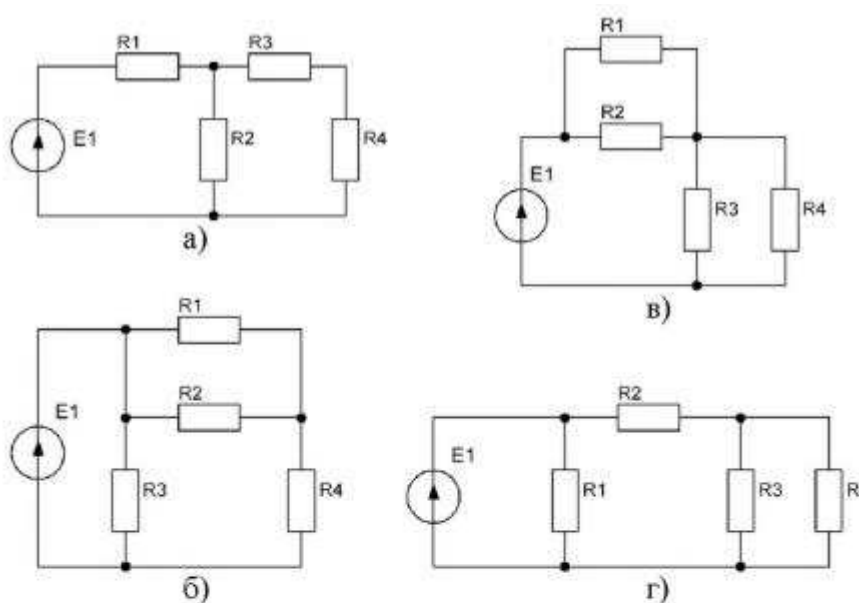
7. В Tinkercad соберите и запрограммируйте схему трехцветного светофора с переключением каждого цвета через 5 секунд.

Итоговая контрольная работа по модулю «Электроника и прототипирование»

Инструкция: контрольная работа включает в себя 3 задания. В первом задании необходимо при заданных параметрах рассчитать контурные токи. Во втором задании - собрать схему транзисторного ключа, выполнить измерения, ответить на вопросы. Третье задание является тестом по теме программирования Arduino в IDE, необходимо выбрать правильный ответ.

При возникновении вопросов, касающихся содержания и выполнения контрольной работы, необходимо обратиться к преподавателю.

I. Расчет контурных токов:



№	R1	R2	R3	R4	E1
1	1 кОм	400 Ом	3 кОм	600 Ом	5 В
2	2 кОм	500 Ом	4 кОм	700 Ом	10 В
3	3 кОм	600 Ом	400 Ом	1 кОм	12 В
4	4 кОм	700 Ом	500 Ом	2 кОм	9 В

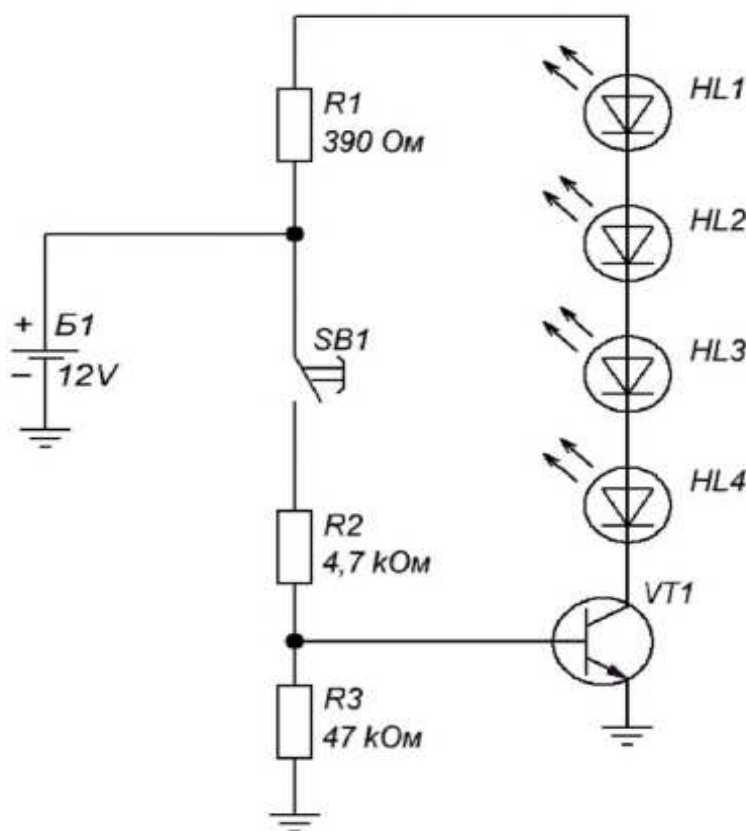
Таблица 1 «Варианты задания №1»

ФИО	Схема	Набор компонентов
ФИО1	а)	2
ФИО2	б)	3
ФИО3	в)	4
ФИО4	г)	1
ФИО5	а)	2
ФИО6	б)	3
ФИО7	в)	4
ФИО8	г)	1
ФИО9	а)	2
ФИО10	б)	3
ФИО11	в)	4
ФИО12	г)	1
ФИО13	а)	2
ФИО14	б)	3
ФИО15	в)	4

II. Сборка транзисторного ключа:

Из выданных компонентов соберите схему, представленную на рисунке

1.



Сборку схемы выполнить на макетной плате методом пайки. В качестве батареи использовать лабораторный блок питания, настроенный на требуемое напряжение. Выполнить измерение напряжения и тока на компонентах схемы.

Контрольные вопросы:

- 1) Опишите работу схемы.
- 2) Какой величины требуется ток для включения транзисторного ключа?
- 3) Какой ток нужен для свечения светодиодов?

III. Тест «Программирование Arduino»

1.Процедура void setup() выполняется

- 1.только один раз при включении платы
- 2.только один раз в начале работы программы
- 3.все время, пока включена плата

2.Процедура void loop() выполняется

- 1.все время, пока включена плата arduino
- 2.только один раз при включении платы arduino
- 3.только один раз в начале работы программы

3.Для назначения режима работы пинов arduino используется

- 1.функция pinMode()
- 2.функция digitalWrite()
- 3.директива #define

4. Пинами называют

- 1.пронумерованные порты
- 2.пронумерованные контакты
- 3.пронумерованные разъемы

5.Чтобы включить светодиод один раз в начале программы используют

- 1.функцию digitalWrite() следует написать в процедуре void setup()
- 2.функцию digitalWrite() следует написать в процедуре void loop()
- 3.функцию digitalread() следует написать в процедуре void setup()

6.Функция delay()

- 1.останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд
- 2.останавливает выполнение программы на заданное количество секунд
- 3.останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд

7.Цифровой выход на ардуино работает, как «источник питания» с напряжением

1. 5 вольт
2. 1 вольт
3. 3,3 вольт

8.Оператор if используется для

- 1.проверки истинности условия
- 2.повторения операторов, заключенных в скобки
- 3.выполнения условий в круглых скобках

9.Цикл for используется для

- 1.повторения операторов, заключенных в фигурные скобки
- 2.проверки условий, отличных от указанных в if
- 3.действий, которые будут выполняться при разных условиях

10.Знак «= =» означает

- 1.сравнение
- 2.равно

11.Кнопка upload необходима для

- 1.проверки скетча
- 2.загрузки скетча
- 3.сохранения скетча

12.Обязательно ли в программе должны присутствовать процедуры setup и loop

- 1.да, обязательно наличие двух этих процедур
- 2.нет, допускается использование только процедуры setup
- 3.нет, допускается использование только процедуры loop

13.Что такое переменные

- 1.способ повторять блоки выражений, заключённых в фигурные скобки заданное число раз
- 2.способ определять начало и конец блока функции или блока выражений
- 3.способ именовать и хранить числовые значения для последующего использования программой

14. Каким образом обычно черный провод «земля» подключается к плате

- 1.к vin выводу
- 2.к aref выводу
- 3.к gnd выводу
- 4.к a0 выводу

15. Какая функция используется для выключения светодиода

- 1.digitalwrite(ledpin, low);
- 2.digitalread(ledpin, high);

16. Язык программирования arduino основан на

- 1.visual basic
- 2.wiring, processing, c/c++
- 3.python, java
- 4.assembler

17. Пин работает на выход в случае, если в программе прописан режим

- 1.output
- 2.low
- 3.input
- 4.high

18. Какой аббревиатурой обозначается термин «земля»

- 1.vin
- 2.eref
- 3.gnd
- 4.dcv

19. Метка default обозначает

- 1.все случаи, которые не учтены в else
- 2.все случаи, которые не учтены в case
- 3.все случаи, которые не учтены в break

20. Комментарии, имеющие вид /**/

- 1.позволяют писать любой текст, состоящий из одной строки
- 2.позволяют писать любой текст, состоящий из любого количества строк

3.позволяют писать текст, состояний из одной любого количества строк и изменять программы

Максимальное количество баллов - 20

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-школа» реализуется в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организация-участник – это организация, осуществляющая образовательную деятельность и реализующая часть сетевой образовательной программы, которая определяется на основании заключенного договора о сетевой форме реализации программ.

Общее количество часов для полного освоения программы – 112 часов, обязательным модулем является «Интернет безопасность», дополнительным модулем является модуль по выбору организации-участника.

В программу входят семь модулей: «Интернет-безопасность», «Интернет вещей», «Разработка виртуальной и дополненной реальности», «Сетевое и системное администрирование», «Разработка мобильных приложений», «Машинное обучение и большие данные», «Электроника и прототипирование».

Программа имеет техническую направленность, ориентирована на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-школа» рассчитана на обучающихся 11–17 лет.

Содержание и материал программы имеет «Стартовый уровень» сложности, который предполагает минимальный уровень освоения материала содержания общеразвивающей программы. Программа предполагает в дальнейшем разработку преемственных программ базового и продвинутого уровней сложности.