

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Детский технопарк «Кванториум г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 5 от 30.05.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
\_\_\_\_\_ А. Н. Слизько  
Приказ № 663-д от 30.05.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Технолаборатория»**

*продвинутый уровень*

Возраст обучающихся: 11–17 лет

Срок реализации: 1 год (72 ч)

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник детского технопарка  
«Кванториум г. Верхняя Пышма»  
\_\_\_\_\_ С.В. Михайлова  
« 15 » мая 2024 г.

Авторы-составители:  
педагоги дополнительного  
образования  
Барановская Е.В., Веревкин А.С.,  
Вздорнов С.И., Иванков И.В.,  
Монзин Н.А.  
Никифорова К.В., методист  
Щипанова И.А., методист

г. Верхняя Пышма, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы</b> .....       | 3  |
| <b>1.1. Пояснительная записка</b> .....                                | 3  |
| <b>1.2. Цели и задачи общеразвивающей программы</b> .....              | 10 |
| <b>1.3 Содержание общеразвивающей программы</b> .....                  | 13 |
| 1.3.1 Модуль «Лаборатория дизайна» .....                               | 13 |
| 1.3.2 Модуль «Геолаборатория» .....                                    | 17 |
| 1.3.3 Модуль «IT-лаборатория» .....                                    | 22 |
| 1.3.4 Модуль «Инженерная лаборатория» .....                            | 24 |
| <b>1.4 Планируемые результаты</b> .....                                | 29 |
| <b>Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий</b> .....  | 32 |
| <b>2.1 Календарный учебный график на 2024 – 2025 учебный год</b> ..... | 32 |
| <b>2.2 Условия реализации программы</b> .....                          | 33 |
| 2.2.1 Материально-техническое обеспечение.....                         | 33 |
| 2.2.2 Кадровое обеспечение.....  | 40 |
| <b>2.3 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы</b> .....       | 41 |
| <b>2.4 Методические материалы</b> .....                                | 44 |
| Список литературы.....   | 48 |
| Приложения .....   | 56 |
| Аннотация .....  | 66 |

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

В настоящее время наблюдается резкий рост запросов на специалистов для различных сфер, связанных с высокими технологиями. Общество нуждается в квалифицированных кадрах, способных быстро адаптироваться к различным задачам и применять новейшие технологии. ДТ «Кванториум» является эффективной площадкой подготовки инженерно-технических кадров, готовых успешно решать задачи в сфере высоких технологий и науки. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технолаборатория» относится к программам **технической направленности** (далее – Программа) и ориентирована на изучение основ дизайна, геоинформационных систем, программирования, 3D-моделирования, конструирования, прототипирования, автоматизации устройств и их применение в различных сферах жизни. Обучение по программе «Технолаборатория» предполагает активное вовлечение обучающихся в практическую деятельность, что позволит им получить реальный опыт работы в рамках будущей профессии, раскрыть свой творческий потенциал, что в свою очередь будет способствовать развитию инноваций и открытий.

Основанием для проектирования и реализации данной программы служит перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

} Федеральный закон от 24 июля 1998 года № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (с изменениями на 28 апреля 2023 года);

} Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 25 декабря 2023 года);

} Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

} Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

} Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

} Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

} Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

} Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

} Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09–3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

} Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-ПП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей;

} Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

} Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269-д.

### ***Актуальность программы***

В современном мире, где все быстро меняется, становится все более важным для поддержания конкурентоспособности и развития личности практическое обучение. Важно учиться новому и адаптироваться к изменяющимся условиям. Практическое обучение направлено на развитие у обучающихся навыков, которые могут быть применены в различных ситуациях и профессиях. Оно также способствует развитию критического мышления и способности решать реальные задачи и проблемы, работать в команде, что в дальнейшем поможет справляться с вызовами современного мира.

***Новизна программы*** заключается в усовершенствовании компетенций, которые приобретены в ходе обучения по программе «Кванториум. Проектный» благодаря привлечению обучающихся в практическую деятельность.

***Отличительной особенностью*** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Технолаборатория» является активное использование практических методов обучения, направленных на развитие умений и навыков, необходимых для решения реальных задач и проблем, развитие творческих способностей, коммуникативной и исследовательской компетентности у обучающихся.

***Педагогическая целесообразность*** программы заключается в том, что она решает проблемы развития технологической компетентности, поддержки личностного и профессионального самоопределения.

По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний, включающие такие направления как:

**«Лаборатория дизайна»** - в процессе освоения модуля обучающиеся овладеют новыми компетенциями в области дизайна посредством проектного сопровождения обучающихся, для участия в соревновательных мероприятиях межквантовой направленности.

**«Геолаборатория»** – в процессе освоения модуля обучающиеся приобретут навыки работы с геоинформационными технологиями, освоят навыки 3D-моделирования различных объектов с помощью программного обеспечения.

**«IT-лаборатория»** - в процессе освоения модуля обучающиеся получают знания в сфере информационных технологий, получают навыки программирования на языке C# и научатся использовать систему контроля версий Git.

**«Инженерная лаборатория»** - в процессе освоения модуля обучающиеся приобретут навыки в области программирования, 3D-моделирования, прототипирования и конструирования механических устройств. Эти умения помогут им успешно участвовать в соревновательных мероприятиях различного уровня.

#### ***Адресат общеразвивающей программы***

Программа «Технолаборатория» предназначена для обучающихся в возрасте 11–17 лет, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний инженерной деятельности, из числа уникального контингента обучающихся детского технопарка «Кванториум г. Верхняя Пышма».

Количество обучающихся в группе до 14 человек. Состав групп постоянный.

Место проведения занятий: ДТ «Кванториум г. Верхняя Пышма», г. Верхняя Пышма, пр. Успенский 2 г.

Содержание программы учитывает **возрастные и психологические особенности** подростков 11 – 17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. Для данной возрастной группы характерно личностное самосознание и стремление проявить свою индивидуальность. Главной потребностью подростков является самоуважение. В возрасте 11 – 13 лет ведущий тип деятельности – проявление себя в общественно значимых ролях. В возрасте 14 – 17 лет ведущей становится учебно-профессиональная деятельность.

**Подростковый возраст (от 11 – 13 лет)** является переходным, наиболее кризисным периодом жизни большинства детей, поскольку именно в этом возрасте все компоненты личности начинают бурно развиваться, претерпевая значительные изменения. Для этого возраста характерны максимальные диспропорции в уровне и темпах развития. Появляется подростковое чувство взрослости, что приводит к типичным возрастным конфликтами преломлению самосознания подростка. Это период завершения детства: возникает обращенность в будущее, рост самосознания и интерес к собственному «Я». Роль ведущей деятельности в подростковом возрасте играет социальнозначимая деятельность, средством реализации которой служит: учение, общение со сверстниками, общественно-полезный труд. При этом учебная деятельность сохраняет свою актуальность, но в психологическом отношении отступает на задний план. Основное противоречие подросткового периода – настойчивое стремление ребенка к признанию своей личности взрослыми при отсутствии реальной возможности утвердить себя среди них.

Подростковый возраст характеризуется стремлением к самообразованию и самовоспитанию, формируются склонности и профессиональные интересы. Подросток стремится осмыслить свои права и обязанности, оценить свое прошлое, обдумать настоящее, утвердить и понять самого себя. Формируется стремление быть и считаться взрослым. Чувство взрослости как проявление самосознания является стержневым, структурным центром личности.

Мощным фактором саморазвития в старшем подростковом возрасте становится появившийся интерес к вопросу: «Каким я могу стать в будущем?» Именно с таких размышлений начинается перестройка мотивационной сферы, обусловленной ориентацией на будущее.

Внимание в **юношеском возрасте (от 14 – 17 лет)** является произвольным и может быть полностью организовано и контролируемо самим ребенком. Объем внимания, способность длительно сохранять интенсивность и переключаться с одного предмета на другой увеличиваются. Вместе с тем, внимание подростка становится более избирательным, существенно зависящим от направленности его интересов.

Социальная ситуация развития в старшем подростковом возрасте приводит к необходимости самоопределения и планированию собственного будущего. Социально-значимая деятельность является ведущей, средством реализации выступает учебно-профессиональная деятельность, наработка необходимых навыков. Познавательная деятельность направлена на познание профессий – в данном случае освоение «жестких» компетенций. Преимущественно развивается познавательная сфера психики. В мышлении «старших подростков» происходит переход от словесно-логического к гипотетико-рассуждающему мышлению, что приводит в перспективе к обобщенности и абстрактности. Новообразования возраста – абстрактное мышление, самосознание, автономная мораль, определение собственных ценностей и планов на будущее, формирование мировоззрения, навыков самообразования.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа – 40 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю – 2 часа.

**Срок освоения общеразвивающей программы** определяется содержанием программы и составляет 1 год.

**Объём общеразвивающей программы:** 72 часа.

**Особенности организации образовательного процесса:**

*Форма организации образовательной деятельности* – групповая.

**Формы обучения:** очная, возможна реализация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон № 273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.). Занятия могут проводиться в форме видеоконференции, учебные материалы для групп размещаются в сети Интернет, общение педагога и обучающегося происходит в режиме реального времени в различных мессенджерах.

**Виды занятий общеразвивающей программы:** беседы, обсуждения, практические занятия, кейсметод.

**Формы подведения итогов** по отдельным темам программы и по итогам реализации программы: устный и письменный опрос, практическая работа, самостоятельная работа, открытое занятие, тестирование, анкетирование, эскизирование, демонстрация результата.

Программа соответствует продвинутому уровню сложности, модульная.

«Продвинутый уровень» предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно узкоспециализированным) разделам, углубленное изучение содержания программы и доступ к профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

Программа построена на модульном принципе представления содержания и построения учебного плана, включает в себя относительно самостоятельные дидактические единицы – модули, позволяющие увеличить ее гибкость, вариативность, формирующие определенную компетенцию или группу компетенций в ходе освоения.

## 1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы

**Цель программы** – формирование инженерно-технических компетенций обучающихся, посредством практико-ориентированной исследовательской, изобретательской и конструкторской деятельности.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

### **Модуль «Лаборатория дизайна»**

*Обучающие:*

- } познакомить с навыками системного подхода к процессу разработки концепт-идеи, создания продукта;
- } усовершенствовать навыки макетирования, с использованием программы CorelDraw;
- } познакомить с основными профессиональными понятиями и терминологией дизайна, с законами формообразования и композиции;
- } сформировать навыки создания удобных и понятных презентаций в программе Power Point;
- } усовершенствовать навыки 3D-моделирования в программе Blender 3D;
- } усовершенствовать навыки бумажного эскизирования и цифрового эскизирования в программе Adobe Photoshop, с последующей проектной версткой в программе Adobe Illustrator.

### **Модуль «Геолаборатория»**

*Обучающие:*

- } сформировать понимание последовательности «жизненного цикла проекта»;
- } сформировать знания в области геопространственных технологий;
- } сформировать навыки работы с Геоинформационными системами;

- } познакомить с видами современных беспилотных авиационных систем, с их техническими характеристиками, сферой применения;
- } обучить основам 3D-моделирования разных объектов;
- } сформировать навыки работы с программным обеспечением для различного типа моделирования;
- } сформировать первичные навыки 3D-моделирования.

### ***Модуль «IT-лаборатория»***

#### *Обучающие:*

- } познакомить обучающихся со специальными понятиями и терминами;
- } обучить навыкам алгоритмизации;
- } обучить навыкам программирования на языке C#;
- } сформировать навыки работы со средой Visual Studio;
- } сформировать навыки работы с системой контроля версий Git;

### ***Модуль «Инженерная лаборатория»***

#### *Обучающие:*

- } обучить выполнять расчеты пропускной способности тока;
- } сформировать навыки проектирования, программирования и разводки схем электропитания устройств;
- } сформировать навыки проектирования в САПР и создании 3D-моделей;
- } закрепить знания правил техники безопасности при работе на аддитивном, лазерном, фрезерном оборудовании;
- } усовершенствовать навыки работы на аддитивном, лазерном, фрезерном оборудовании.

#### *Развивающие:*

- } формировать устойчивый интерес и мотивацию к изучению технических дисциплин;

} развивать навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

} закрепить правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами;

} формировать умение логически рассуждать, четко, кратко и исчерпывающе излагать мысли, делать выводы, обобщения.

*Воспитательные:*

} способствовать доброжелательному отношению к своему и чужому труду, бережному отношению к используемому оборудованию во время образовательного процесса;

} формировать ценности здорового и безопасного образа жизни;

} формировать основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;

} способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения при учёте мнений других обучающихся;

} способствовать воспитанию упорства в достижении результата, ответственного отношения к учению и труду.

### 1.3. Содержание общеразвивающей программы (по модулям)

#### 1.3.1 Модуль «Лаборатория дизайна»

##### Учебный (тематический) план

Таблица 1

| №<br>п/п | Наименование темы   | Количество часов |           |           | Формы аттестации/<br>контроля                   |
|----------|---|------------------|-----------|-----------|---|
|          |   | Всего            | Теория    | Практика  |   |
| <b>1</b> | <b>Проектная деятельность</b>                             | <b>16</b>        | <b>8</b>  | <b>8</b>  |   |
| 1.1      | Проектная деятельность. Структура технического задания    | 4                | 2         | 2         | Устный опрос, тестирование. Входная диагностика |
| 1.2      | Тайм-менеджмент в учебной деятельности                    | 4                | 2         | 2         | Устный опрос                                    |
| 1.3      | Анализ рынка. Тренд и тенденции в дизайне                 | 4                | 2         | 2         | Самостоятельная работа                          |
| 1.4      | Паспорт проекта. Оформление сопроводительной документации | 4                | 2         | 2         | Самостоятельная работа                          |
| <b>2</b> | <b>Информационно-коммуникационные технологии</b>          | <b>12</b>        | <b>6</b>  | <b>6</b>  |   |
| 2.1      | Возможности MS Word                                       | 4                | 2         | 2         | Практическая работа                             |
| 2.2      | Возможности PowerPoint                                    | 4                | 2         | 2         | Практическая работа                             |
| 2.3      | Составление защитного слова                               | 4                | 2         | 2         | Устный опрос                                    |
| <b>3</b> | <b>Создание проекта</b>                                   | <b>42</b>        | <b>18</b> | <b>24</b> |   |
| 3.1      | Эскизирование   | 4                | 2         | 2         | Самостоятельная работа                          |
| 3.2      | 3D-моделирования в программе Blender 3D                   | 10               | 4         | 6         | Практическая работа. Промежуточная аттестация   |
| 3.3      | Макетирование, с использованием программы Adobe Photoshop | 10               | 4         | 6         | Практическая работа                             |
| 3.4      | Цифровое эскизирование в программе CorelDraw              | 10               | 4         | 6         | Практическая работа                             |
| 3.5      | Цифровое эскизирование в программе Adobe Illustrator      | 8                | 4         | 4         | Практическая работа                             |
| <b>4</b> | <b>Итоговое занятие</b>                                   | <b>2</b>         | <b>0</b>  | <b>2</b>  | Беседа. Итоговая аттестация                     |
|          | <b>Итого</b>  | <b>72</b>        | <b>32</b> | <b>40</b> |   |

## Содержание учебного плана

### **1. Проектная деятельность**

#### **1.1 Проектная деятельность. Структура технического задания**

Теория: Структура проектной деятельности (анализ проблемы, постановка цели и задач проекта, выбор средств для достижения цели, поиск и обработка информации, её анализ и синтез, оценка полученных результатов и выводов). Проработка видения продукта. Аналитика. Генерация идей и их анализ. Формирование требований. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Разработка технического задания для проекта по созданию мобильного приложения. Выполнение заданий входной диагностики.

#### **1.2 Тайм-менеджмент в учебной деятельности**

Теория: Планирование. Организация времени. Управление стрессом. Развитие мотивации.

Практика: Создание индивидуального плана управления временем при работе над проектом.

#### **1.3 Анализ рынка. Тренд и тенденции в дизайне**

Теория: Спрос на услуги дизайнеров. Анализ дизайн-проектов. Изучение потребностей и предпочтений целевой аудитории. Адаптации услуг к изменяющимся условиям рынка. Сотрудничество.

Практика: Исследование и анализ трендов и тенденций в дизайне (цветовая гамма, типографика, иллюстрации и фотографии, формы и текстуры).

#### **1.4 Паспорт проекта. Оформление сопроводительной документации**

Теория: Определение целей и задач проекта, сроков выполнения проекта. Составление плана работ. Подготовка технического задания.

Практика: Определение цели и задач проекта, формулировка в виде одного предложения. Определение ключевых событий проекта, разделение на фазы и указание дат начала и окончания каждой фазы.

## ***2. Информационно-коммуникационные технологии***

### ***2.1 Возможности MS Word***

Теория: Создание нового документа с использованием шаблонов. Автоматическая проверка орфографии, грамматики и стилистики. Выравнивание текста по краям и центру. Применение стилей для быстрого форматирования. Подготовка гипертекстовых документов и простых электронных таблиц.

Практика: Использование возможностей MS Word. Преобразовать текст, учитывая техническое задание.

### ***2.2 Возможности PowerPoint***

Теория: Основные возможности PowerPoint. Работа с текстом, слайдами, изображениями и графиками, работа с таблицами. Добавление мультимедиа, анимации и переходов. Работа с фигурами, с макетами. Форматирование. Экспорт и печать.

Практика: Создание презентаций для защиты проекта.

### ***2.3 Составление защитного слова***

Теория: Структура выступления. Правила составления актуальности и проблемы проекта. Цель и задачи проекта. Обоснование практической пользы объекта. Описание теоретической и практической части. Обоснование выбранных методов работы и выводы по проделанной работе.

Практика: Составление защитного слова проекта по представленному плану.

## ***3. Создание проекта***

### ***3.1 Эскизирование***

Теория: Процесс эскизирования. Выбор материалов и техник. Презентация выбранной методики работы.

Практика: Отрисовка 10 идей проекта. Обоснование сильных и слабых сторон проекта.

### ***3.2 3D-моделирования в программе Blender 3D***

Теория: Основы и принципы работы с программой Blender 3D для создания трёхмерных объектов, сцен и анимаций. Основные этапы 3D-моделирования.

Практика: Создание органайзера в программе Blender 3D. Выполнение заданий промежуточной аттестации.

### ***3.3 Цифровое эскизирование в программе Adobe Photoshop***

Теория: Техники создания эскизов цифровых изображениях. Экспериментирование и фильтры.

Практика: Визуализация идеи проектов в программе Adobe Photoshop.

### ***3.4 Макетирование, с использованием программы CorelDraw***

Теория: Макетирование, с использованием программы CorelDraw.

Практика: Разработка чертежа продукта, с использованием Adobe Photoshop и Corel Draw. Перенос цифровой упаковки на реальный макет

### ***3.5 Цифровое эскизирование в программе Adobe Illustrator***

Теория: Цифровое эскизирование в программе Adobe Illustrator.

Практика: Создание фавиконки, шапки сайта. Разработка иконок с использованием программы Adobe Illustrator.

## ***4. Итоговое занятие***

Практика: Подведение итогов. Выполнение заданий итоговой аттестации.

### 1.3.2 Модуль «Геолаборатория»

#### Учебный (тематический) план

Таблица 2

| №<br>п/п   | Название кейса/проекта                     | Количество часов |           |           | Формы<br>аттестации/контроля                      |
|------------|--|------------------|-----------|-----------|---|
|            |  | Всего            | Теория    | Практика  |   |
| <b>1.</b>  | <b>Развитие дизайн-мышления</b>            | <b>10</b>        | <b>3</b>  | <b>7</b>  |   |
| 1.1        | Мозговой штурм                             | 2                | 1         | 1         | Беседа. Тестовые задания<br>(входная диагностика) |
| 1.2        | Роль партнёра в проекте                    | 2                | 1         | 1         | Анализ работ                                      |
| 1.3        | Интервью, как способ узнать человека лучше | 2                | 1         | 1         | Практическая работа                               |
| 1.4        | Написание делового письма                  | 2                | 0         | 2         | Практическая работа                               |
| 1.5        | Методы генерации идей                      | 2                | 0         | 2         | Беседа, практическая работа                       |
| <b>2.</b>  | <b>Жизненный цикл проекта</b>              | <b>8</b>         | <b>4</b>  | <b>4</b>  |   |
| 2.1        | Проблема. Цель. Задачи.                    | 4                | 2         | 2         | Беседа, практическая работа                       |
| 2.2        | Дорожная карта проекта                     | 2                | 1         | 1         | Выставка работ                                    |
| 2.3        | «Упаковка проекта» и условная продажа      | 2                | 1         | 1         | Анализ работ                                      |
| <b>3.</b>  | <b>Решение кейсов</b>                      | <b>52</b>        | <b>17</b> | <b>35</b> |   |
| <b>3.1</b> | <b>Кейс «ДТП»</b>                          | <b>10</b>        | <b>3</b>  | <b>7</b>  |   |
| 3.1.1      | Геоинформационные технологии               | 2                | 2         | 0         | Практическая работа                               |
| 3.1.2      | Возможности программы ArcGIS Online        | 2                | 1         | 1         | Практическая работа                               |
| 3.1.3      | Практическая проработка кейса              | 4                | 0         | 4         | Практическая работа                               |
| 3.1.4      | Презентация решения                        | 2                | 0         | 2         | Демонстрация результата                           |
| <b>3.2</b> | <b>Кейс «Мой район»</b>                    | <b>10</b>        | <b>2</b>  | <b>8</b>  |   |
| 3.2.1      | Функционал программы «Компас-3D»           | 6                | 2         | 4         | Практическая работа<br>Промежуточная аттестация   |
| 3.2.2      | Практическая проработка кейса              | 2                | 0         | 2         | Практическая работа                               |
| 3.2.3      | Презентация решения                        | 2                | 0         | 2         | Демонстрация результата                           |
| <b>3.3</b> | <b>Кейс «Симулятор авиационных</b>         | <b>10</b>        | <b>4</b>  | <b>6</b>  | Анализ работ                                      |

|              |  |           |           |           |                                |
|--------------|--|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|
|              | <b>беспилотных систем (БАС)»</b>                           |           |           |           |                                |
| 3.3.1        | Введение в БАС   | 2         | 2         | 0         | Беседа                         |
| 3.3.2        | Комплектующие БАС  | 2         | 2         | 0         | Беседа                         |
| 3.3.3        | Практическая проработка кейса                              | 4         | 0         | 4         | Практическая работа            |
| 3.3.4        | Презентация решения  | 2         | 0         | 2         | Демонстрация результата        |
| <b>3.4</b>   | <b>Кейс «Моделирование авиационных беспилотных систем»</b> | <b>10</b> | <b>4</b>  | <b>6</b>  |                                |
| 3.4.1        | Программное обеспечение для моделирования БАС              | 2         | 2         | 0         | Практическая работа            |
| 3.4.2        | Основы 3D-моделирования                                    | 2         | 2         | 0         | Практическая работа            |
| 3.4.3        | Практическая проработка кейса                              | 4         | 0         | 4         | Практическая работа            |
| 3.4.4        | Презентация решения  | 2         | 0         | 2         | Демонстрация результата        |
| <b>3.5</b>   | <b>Кейс «Метро»</b>  | <b>12</b> | <b>4</b>  | <b>8</b>  |                                |
| 3.5.1        | Основы логистики   | 2         | 2         | 0         | Практическая работа            |
| 3.5.2        | Работа в программе AnyLogic                                | 4         | 2         | 2         | Практическая работа            |
| 3.5.3        | Практическая проработка кейса                              | 4         | 0         | 4         | Практическая работа            |
| 3.5.4        | Презентация решения  | 2         | 0         | 2         | Демонстрация результата        |
| <b>4</b>     | <b>Итоговое занятие</b>                                    | <b>2</b>  | <b>0</b>  | <b>2</b>  | Беседа.<br>Итоговая аттестация |
| <b>Итого</b> |  | <b>72</b> | <b>23</b> | <b>49</b> |                                |

## Содержание учебного плана

### **1. Развитие дизайн-мышления**

#### **1.1 Мозговой штурм**

*Теория:* Методы мозгового штурма. Как провести эффективный мозговой штурм. Инструктаж по технике безопасности.

*Практика:*

суждение, критика и совершенствование предложенных решений.

Выполнение заданий входной диагностики.

#### **1.2 Роль партнёра в проекте**

*Теория:* зачем необходимо составлять карту партнёров (стейкхолдеров). Как работает инструмент «карта стейкхолдеров»? Правила оформления карты стейкхолдеров.

*Практика:* Групповая работа по составлению карты стейкхолдеров.

### **1.3 Интервью, как способ узнать человека лучше**

*Теория:* Основные правила подготовки и проведения экспресс-интервью. Правила использования инструмента «глубинное интервью». Динамика глубинного интервью. С чего стоит начать? Культура поведения.

*Практика:* Работа в группах по проведению экспресс- и глубинного интервью.

### **1.4 Написание делового письма**

*Практика:* Написание делового письма разных видов; соблюдение новых тенденций в деловой переписке, анализирование и обобщение изученного материала.

### **1.5 Методы генерации идей**

*Теория:* Алгоритмы использования различных методов генераций идей.

*Практика:* Разбор метода «Шести шляп», метод «Мокасины», метод фокальных объектов. Деление на обучающихся группы и выполнение практических заданий.

## **2 Жизненный цикл проекта**

### **2.1 Проблема. Цель. Задачи**

*Теория:* Жизненный цикл проекта. Основные этапы. Определение проблемы, цели и задач.

*Практика:* Постановка проблемы. Определение цели и задач.

### **2.2 Дорожная карта проекта**

*Теория:* Правила заполнения дорожной карты проекта.

*Практика:* Заполнение и представление карты проекта.

### **2.3 Упаковка проекта и условная продажа**

*Теория:* Способ расчета реализации проектов.

*Практика:* Расчет реализации проекта. Составление сметы. Подготовка «продажного» проекта.

### **3. Решение кейсов**

#### **3.1 Кейс «ДТП»**

##### **3.1.1 Геоинформационные технологии**

Теория: Геоинформационные технологии (ГИС) – система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных. Важность геоинформационных технологий в современном мире. Отрасли ГИС.

##### **3.1.2 Возможности программы ArcGIS Online**

Теория: Инструменты ArcGIS Online. Обзор программы.

Практика: Составление элементарных слоёв. Добавление объектов. Выгрузка данных из источников.

##### **3.1.3 Практическая проработка кейса**

Практика: Анализ данных о ДТП в Верхней Пышме. Перенос данных в программе ArcGIS Online. Наложение слоёв разных категорий ДТП. Получение интерактивной карты.

#### **3.2 Кейс «Мой район»**

##### **3.2.1 Функционал программы «Компас-3D»**

Теория: Изучение инструментов программы «Компас-3D».

Практика: Создание в программе «Компас-3D» моделей от простых к более сложным. Выполнение заданий промежуточной аттестации.

##### **3.2.2 Практическая проработка кейса.**

Практика: Создание объектов благоустройства своего района в программе Компас 3Д. Выбор оптимального места их расположения.

##### **3.2.3 Презентация решения**

Практика: Представление результатов работы

#### **3.3 Кейс «Симулятор беспилотных авиационных систем (БАС)»**

##### **3.3.1 Введение в БАС**

Теория: Архитектура Беспилотных Авиационных систем. Сферы применения. Технические характеристики и виды БАС.

Практика: Прохождение симулятора полёта.

### **3.3.2 Комплектующие БАС**

Теория: Особенности камер, видов, аккумуляторов БАС. Виртуальная мастерская по сборке дрона.

### **3.3.3 Практическая проработка кейса**

Практика: Оценка эффективности работы пилота в симуляторе БАС. Разработать рекомендации для пилота в различных условиях полёта.

### **3.3.4 Презентация решения**

Практика: Представление результатов работы

## **3.4 Кейс «Моделирование беспилотных авиационных систем»**

### **3.4.1 Программное обеспечение для моделирования БАС**

Теория: Использование программного обеспечения для различного типа моделирования БАС.

### **3.4.2 Основы 3D-моделирования**

Теория: Основы авиамоделирования. Трёхмерные модели. Материалы для производства БАС.

### **3.4.3 Практическая проработка кейса**

Практика: Работа в Blender 3D. Создание модели БАС.

### **3.4.4 Презентация решения**

Практика: Представление результатов работы.

## **3.5 Кейс «Метро»**

### **3.5.1 Основы логистики**

Теория: Производственная логистика. Её функции. Потоки в логистике.

### **3.5.2 Работа в программе AnyLogic**

Теория: Инструменты и возможности программы *AnyLogic*.

Практика: Создание логистических цепей в программе *AnyLogic*.  
Проектирование и анализ производственных систем.

### **3.5.3 Практическая проработка кейса**

Практика: По заданным данным составить имитационную модель

потока людей в метрополитене.

#### **3.5.4 Презентация решения**

Практика: Представление результатов работы.

#### **4. Итоговое занятие**

Практика: Подведение итогов. Выполнение заданий итоговой аттестации.

### **1.3.3 Модуль «IT-лаборатория»**

#### **Учебный (тематический) план**

Таблица 3

| № п/п | Наименование темы                           | Количество часов |           |           | Формы аттестации/<br>контроля                                     |
|-------|---|------------------|-----------|-----------|---|
|       |   | Всего            | Теория    | Практика  |   |
| 1.    | Установка и знакомство со средой разработки | 2                | 1         | 1         | Практическая работа.<br>Тестовые задания<br>(входная диагностика) |
| 2.    | Ввод/вывод                                  | 4                | 2         | 2         | Практическая работа   |
| 3.    | Переменные и типы данных                    | 8                | 6         | 2         | Практическая работа   |
| 4.    | Логика                                      | 6                | 4         | 2         | Практическая работа   |
| 5.    | Ветвление                                   | 6                | 4         | 2         | Практическая работа   |
| 6.    | Циклы                                       | 10               | 6         | 4         | Практическая работа.<br>Промежуточная аттестация                  |
| 7.    | Коллекции                                   | 10               | 6         | 4         | Практическая работа   |
| 8.    | Функции                                     | 10               | 6         | 4         | Практическая работа   |
| 9.    | Базы данных                                 | 8                | 4         | 4         | Практическая работа   |
| 10.   | Кейс «Калькулятор»                          | 6                | 4         | 2         | Практическая работа   |
| 11.   | Итоговое занятие                            | 2                | 0         | 2         | Беседа.<br>Итоговая аттестация                                    |
|       | <b>Итого</b>                                | <b>72</b>        | <b>43</b> | <b>29</b> |   |

## Содержание учебного плана

### **1. Установка и знакомство со средой разработки**

Теория: Содержание модуля, установка среды Visual Studio. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Создание собственного проекта и репозитория в Git. Выполнение заданий входной диагностики.

### **2. Ввод/вывод**

Теория: способы получить данные от пользователя и вывести их.

Практика: решение задач по теме, выгрузка результатов на Git.

### **3. Переменные и типы данных**

Теория: сведения о переменных, типах данных и как их использовать

Практика: решение задач по теме, выгрузка результатов на Git.

### **4. Логика**

Теория: основы алгоритмизации

Практика: решение задач по теме, выгрузка результатов на Git.

### **5. Ветвление**

Теория: логические конструкции

Практика: решение задач по теме, выгрузка результатов на Git.

### **6. Циклы**

Теория: виды и способы использования циклов

Практика: решение задач по теме, выгрузка результатов на Git.

Выполнение заданий промежуточной аттестации.

### **7. Коллекции**

Теория: массивы и списки.

Практика: решение задач по теме, выгрузка результатов на Git.

### **8. Функции**

Теория: методы создания функций, ООП.

Практика: решение задач по теме, выгрузка результатов на Git.

### **9. Базы данных**

Теория: дизайн базы данных, связи, диаграммы, таблицы.

Практика: решение задач по теме, выгрузка результатов на Git.

### **10. Кейс «Калькулятор»**

Теория: составление ТЗ, технический дизайн приложения.

Практика: создание приложения, выгрузка результатов на Git.

### **11. Итоговое занятие**

Практика: Выполнение заданий итоговой аттестации. Подведение ИТОГОВ.

## **1.3.4 Модуль «Инженерная лаборатория»**

### **Учебный (тематический) план**

Таблица 4

| № п/п    | Название кейса/проекта                             | Количество часов |          |           | Формы аттестации/контроля                                  |
|----------|--|------------------|----------|-----------|--|
|          |  | Всего            | Теория   | Практика  |  |
| <b>1</b> | <b>Работа с электрической цепью</b>                | <b>22</b>        | <b>6</b> | <b>16</b> |  |
| 1.1      | Расчет пропускной способности тока                 | 2                | 1        | 1         | Устный опрос.<br>Тестовые задания<br>(входная диагностика) |
| 1.2      | Знакомство с интерфейсом программы Easyeda         | 2                | 1        | 1         | Практическая работа  |
| 1.3      | Проектирование посадочных отверстий в модели платы | 4                | 1        | 3         | Практическая работа  |
| 1.4      | Разведение схемы с учетом ширины дорожек           | 2                | 1        | 1         | Практическая работа  |
| 1.5      | Знакомство с интерфейсом фрезера Roland MDX - 540  | 2                | 1        | 1         | Практическая работа  |
| 1.6      | Изготовление платы                                 | 4                | 0        | 4         | Практическая работа  |
| 1.7      | Травление платы                                    | 2                | 1        | 1         | Практическая работа  |
| 1.8      | Распайка платы                                     | 2                | 0        | 2         | Практическая работа  |

|          |   |           |           |           |  |
|----------|---|-----------|-----------|-----------|--|
| 1.9      | Прошивка платы  | 2         | 0         | 2         | Практическая работа                              |
| <b>2</b> | <b>Аддитивные технологии</b>                              | <b>24</b> | <b>1</b>  | <b>23</b> |  |
| 2.1      | Построение эскиза   | 2         | 1         | 1         | Практическая работа                              |
| 2.2      | Создание 3D-модели  | 8         | 0         | 8         | Практическая работа                              |
| 2.3      | Сборка механизма  | 8         | 0         | 8         | Практическая работа.<br>Промежуточная аттестация |
| 2.4      | М а с с о - ц е н т р о в о ч н ы е характеристики модели | 2         | 0         | 2         | Практическая работа                              |
| 2.5      | Слайсинг модели   | 2         | 0         | 2         | Практическая работа                              |
| 2.6      | Работа с 3D-принтером                                     | 2         | 0         | 2         | Практическая работа                              |
| <b>3</b> | <b>Разработка корпуса и механики устройства</b>           | <b>24</b> | <b>4</b>  | <b>20</b> |  |
| 3.1      | Выбор материалов  | 2         | 0         | 2         | Практическая работа                              |
| 3.2      | Работа на лазерном станке                                 | 6         | 2         | 4         | Практическая работа                              |
| 3.3      | Работа на фрезерном станке                                | 8         | 2         | 6         | Практическая работа                              |
| 3.4      | Постобработка детали                                      | 2         | 0         | 2         | Практическая работа                              |
| 3.5      | Сборка механизма  | 6         | 0         | 6         | Практическая работа                              |
| <b>4</b> | <b>Итоговое занятие</b>                                   | <b>2</b>  | <b>0</b>  | <b>2</b>  | Тестовые задания (итоговая аттестация)           |
|          | <b>Итого</b>  | <b>72</b> | <b>11</b> | <b>61</b> |  |

## Содержание учебного плана

### **1. Работа с электрической цепью**

#### **1.1 Расчет пропускной способности тока**

Теория: Электрическая цепь, закон Ома, электрическое сопротивление, расчет сопротивления в проводнике. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Расчет пропускной способности тока. Выполнение заданий входной диагностики.

#### **1.2 Знакомство с интерфейсом программы EasyEDA**

Теория: Работа в программе EasyEDA. Основные инструменты

программы. Проектирование электронных устройств.

Практика: Описание печатной платы. Проектирование печатных плат в программе EasyEda.

### ***1.3 Проектирование посадочных отверстий в модели платы***

Теория: Расчёт диаметров отверстий и контактной площадки, графическое оформление посадочного места с соблюдением всех необходимых размеров и требований.

Практика: Проектирование посадочных мест платы в программе EasyEda.

### ***1.4 Разведение схемы с учетом ширины дорожек***

Теория: Составление плана-схемы участка с учётом строений, насаждений, существующих дорожек и других объектов. Определение оптимальной ширины дорожек.

Практика: Проектирование печатных плат в программе EasyEda.

### ***1.5 Знакомство с интерфейсом фрезера Roland MDX - 540***

Теория: Устройство контрольно-измерительных инструментов и техника измерений. Правила управления. Основы теории резания при фрезеровании.

Практика: Безопасная работа на фрезерном станке.

### ***1.6 Изготовление платы***

Практика: Изготовление печатной платы на фрезерном станке.

### ***1.7 Травление платы***

Теория: Теория удаления меди с поверхности печатной платы для создания рисунка схемы.

Практика: Безопасная работа по травлению платы с помощью химических реагентов.

### ***1.8 Распайка платы***

Теория: Теория работы с паяльным инструментом при отделении или соединении компонентов платы с использованием различных методов

Практика: Работа на паяльной станции.

### **1.9 Распайка платы**

Теория: Теория работы с паяльным инструментом при отделении или соединении компонентов платы с использованием различных методов

Практика: Работа на паяльной станции.

## **2 Аддитивные технологии**

### **2.1 Построение эскиза**

Теория: Построение эскизных моделей в программе «Компас - 3D».

Практика: практическая работа в программе «Компас - 3D».

### **2.2 Создание 3D - модели**

Теория: Построение твердотельных моделей в программе «Компас - D».

Практика: практическая работа в программе «Компас - 3D».

### **2.3 Сборка механизма**

Теория: Построение сборных компонентов в программе «Компас - 3D».

Практика: практическая работа в программе «Компас - 3D».

Выполнение заданий промежуточной аттестации.

### **2.4 Массо-центровочные характеристики модели**

Теория: Расчет физических данных изделия в программе «Компас - 3D».

Практика: практическая работа в программе «Компас - 3D».

### **2.5 Слайсинг модели**

Практика: Подготовка в программе «Компас - 3D» трехмерной модели.

### **2.6 Работа с 3D-принтером**

Практика: Работа с 3D-принтером.

## **3 Разработка корпуса и механики устройства**

### **3.1 Выбор материалов**

Практика: Выбор материала для дальнейшей работы по основным критериям: прочность, жесткость, плотность, обрабатываемость и пр. с учетом минимизации затрат при достижении установленных требований к детали.

### **3.2 Работа на лазерном станке**

Теория: Принцип управления лазерным станком. Управляющие программы разной категории сложности.

Практика: Работа с лазерным станком.

### ***3.3 Работа на фрезерном станке***

Теория: Теория управления фрезерным станком с помощью специальной программы и дополнительных устройств.

Практика: Работа с фрезерным станком.

### ***3.4 Постобработка детали***

Практика: Механическая обработка готовых изделий и создание отдельных деталей.

### ***3.5 Сборка механизма***

Практика: Соединение деталей и узлов в единое целое и получение готового изделия.

## ***4. Итоговое занятие***

Практика: Выполнение заданий итоговой аттестации. Подведение итогов.

## 1.4 Планируемые результаты

### **Предметные результаты:**

#### **Модуль «Лаборатория дизайна»**

*знать/понимать:*

} системный подход к процессу разработки концепт-идеи, создания продукта;

} основные профессиональные понятия и терминологию дизайна, с законами формообразования и композиции;

} основы и приемы проектирования, создания дизайн-концепций;

} основы макетирования, с использованием программы CorelDraw;

} простые принципы изображения плоских и объемных геометрических фигур с использованием бумажного эскизирования и цифровых программ.

*уметь:*

} использовать 3D-моделирование в программе Blender-3D;

} создавать удобные и понятные презентации в программе Power Point;

} создавать цифровой эскиз в Adobe Photoshop с последующей проектной версткой в программе Adobe Illustrator;

} эскизировать на бумаге различными графическими инструментами.

#### **Модуль «Геолаборатория»**

*знать/понимать:*

} последовательность «жизненного цикла проекта»;

} специфику геопространственных технологий;

} виды современных беспилотных авиационных систем, их технические характеристики, сферу применения;

} основы 3D-моделирования разных объектов.

*уметь:*

} использовать навыки работы с Геоинформационными системами;

} применять навыки работы с программным обеспечением для различного типа моделирования;

- } применять первичные навыки 3D-моделирования.

### **Модуль «IT-лаборатория»**

*знать/понимать:*

- } специальные понятия и термины;
- } теоретические основы алгоритмизации;
- } основные принципы работы со средой Visual Studio;
- } основные принципы работы с системой контроля версий Git.

*уметь:*

- } разрабатывать типовые алгоритмы;
- } программировать на языке C#.

### **Модуль «Инженерная лаборатория»**

*знать/понимать:*

- } правила техники безопасности при работе на аддитивном, лазерном, фрезерном оборудовании;

*уметь:*

- } выполнять расчеты пропускной способности тока;
- } проектировать, программировать разводки схем электропитания устройств;
- } проектировать в САПР и создавать 3D-модели;
- } работать на аддитивном, лазерном, фрезерном оборудовании.

#### ***Личностные результаты:***

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- формирование понимания необходимости уважительного отношения к другому человеку, его мнению и деятельности;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской деятельности;

– формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

***Метапредметные результаты:***

– ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;

– производить анализ поставленной задачи, самостоятельно решать её, производить анализ деятельности;

– формировать стремление к получению качественного результата, как индивидуально, так и в командной работе;

– развить навыки системного подхода к процессу проектирования;

– знать правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами;

– развить навыки работы с различными источниками информации, самостоятельный поиск, извлечение и отбор необходимой информации.

## 2. Организационно-педагогические условия

### 2.1. Календарный учебный график на 2024- 2025 учебный год

Таблица 5

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Основные<br/>характеристики образовательного<br/>процесса</b> |   |
|------------------|--|---|
| 1.               | Количество учебных недель  | 36  |
| 2.               | Количество учебных дней  | 36  |
| 3.               | Количество часов в неделю  | 2   |
| 4.               | Количество часов   | 72  |
| 5.               | Начало занятий   | Определяется приказом о начале реализации образовательных программ учреждения |
| 6.               | Выходные дни   | 31 декабря – 8 января   |
| 7.               | Окончание учебного года  | 7 июня 2025 г.  |

## 2.2. Условия реализации программы

### 2.2.1 Материально-техническое обеспечение программы

Программа реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум г. Верхняя Пышма» в учебных аудиториях, оформленных в соответствии с профилем проводимых занятий.

Учебные аудитории, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования, с индивидуальными рабочими местами (столы, стулья) обучающихся и одним рабочим местом для педагога дополнительного образования.

#### **Модуль «Лаборатория дизайна»**

##### *Оборудование:*

- } графический планшет Wacom Intuos S;
- } графический планшет Wacom SintiQ 24 Pro;
- } карта памяти для фотоаппарата;
- } комплект осветительного оборудования;
- } монитор;
- } моноблочное интерактивное устройство;
- } МФУ (Копир, принтер, сканер);
- } напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление;
- } объектив для фотоаппарата;
- } подставка для графического планшета Wacom SintiQ 24 Pro;
- } стационарный компьютер;
- } терморезущий станок;
- } цифровой зеркальный фотоаппарат;
- } штатив для фотокамеры;
- } 3D-принтер с двумя экструдерами;
- } 3D-принтер;
- } 3D-ручка;

*Расходные материалы:*

- } бумага А3 для рисования;
- } бумага А4 для рисования и распечатки;
- } гипсовые фигуры;
- } гофрокартон для макетирования;
- } губка абразивная 100;
- } держатель для наждачной бумаги;
- } заправки к маркерам профессиональным.
- } картон для макетирования;
- } клеевой пистолет;
- } клей для клеевого пистолета 11 мм;
- } клей для пенополистирола;
- } клей карандаш;
- } клей ПВА, 250 гр.;
- } клей-гель;
- } коврики для резки бумаги А3;
- } комплект письменных принадлежностей для маркерной доски;
- } лезвие для дискового раскройного ножа;
- } лезвия для ножа сменные, 18 мм.;
- } линейка металлическая 1000 мм;
- } линейка металлическая 500 мм;
- } мастихин;
- } набор бамбуковых шампуров;
- } набор для скетчинга;
- } набор маркеров профессиональных;
- } набор надфилей;
- } набор напильников;
- } набор простых карандашей;
- } набор цветных карандашей;

- } набор черных шариковых ручек;
- } наждачная бумага 100, 180, 400, 500;
- } нож макетный, 18 мм;
- } нож раскройный дисковый;
- } нож раскройный;
- } ножницы;
- } нож-циркуль;
- } пенокартон для макетирования 5 мм, 10 мм;
- } пенополистирол 50 мм, 100 мм;
- } скотч бумажный;
- } скотч двусторонний;
- } скотч матовый;
- } скотч прозрачный;
- } PLA пластик: черный, красный, оранжевый, бирюзовый, белый, серебристый, натуральный;
- } PVA пластик натуральный.

*Информационное обеспечение:*

- } браузер Google Chrome последней версии;
- } операционная система Windows 10;
- } офисное программное обеспечение Microsoft Office;
- } Adobe Illustrator;
- } Adobe Photoshop;
- } Blender 3D;
- } Corel Draw;
- } Power Point

**Модуль «Геолаборатория»**

*Оборудование:*

} мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;

} персональный компьютер;

*Расходные материалы:*

} permanent маркеры;

} whiteboard маркеры;

} базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика»;

} бумага писчая;

} отдельные мультиспектральные снимки на регион. Среднего, высокого и сверхвысокого разрешения (SPOT, Pleiades и др.).

} шариковые ручки;

} Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;

*Информационное обеспечение:*

} геопортал (Geomixer, Arcgis Online или аналог);

} операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;

} программное обеспечение NextGIS Formbuilder или аналог;

} программное обеспечение NextGisWeb или аналог;

} программное обеспечение (Геоскан) ГИС Спутник;

} программное обеспечение ArcGIS;

} программное обеспечение Microsoft Office;

} программное обеспечение для 3D-моделирования;

} программное обеспечение для фотореалистичной визуализации и анимации трехмерных моделей;

## **Модуль «IT-лаборатория»**

### *Оборудование:*

- } Акустическая система 5.1;
- } Интерактивная доска;
- } Клавиатура;
- } Монитор;
- } Моноблок;
- } МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир);
- } Наушники;
- } Очки Oculus Quest 2 256 ГБ;
- } Стационарный компьютер тип.
- } Шлем виртуальной реальности HTC Vive Cosmos + контроллеры;
- } VR-шлем любительский тип 3 (HTC Focus);
- } VR-шлем полупрофессиональный тип 1;
- } VR-шлем полупрофессиональный тип 2 (Oculus Rift S);
- } VR-шлем полупрофессиональный тип 3 (Oculus Quest);
- } VR-шлем профессиональный (Шлем виртуальной реальности HTC Vive Pro Eye);

### *Расходные материалы:*

- } Бумага писчая;
- } Шариковые ручки;
- } Whiteboard маркеры;

### *Информационное обеспечение:*

- } Офисный пакет приложений;
- } Редактор исходного кода (Visual Studio);
- } Среда разработки Unity 2022.x.x.

## **модуль «Инженерная лаборатория»**

*Оборудование:*

- } акустическая система 5.1;
- } вентилятор;
- } дистиллятор;
- } дрон ALFA – 12 шт.;
- } доска электронная;
- } компьютерная мышь;
- } лазерный станок Trotec 300;
- } литейная аккумуляторная батарея тип 1;
- } литейная аккумуляторная батарея тип 2;
- } литейная аккумуляторная батарея тип 3;
- } МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир).
- } набор Energy Vox;
- } набор ручных инструментов;
- } наушники;
- } паяльная станция;
- } плата Arduino;
- } светодиодная лента, обручи;
- } стационарный компьютер;
- } термовоздушная паяльная станция (компрессионная) 2 в 1  
с паяльником;
- } 3D принтер Vizon;
- } 3D-принтер MAKER BOT;
- } 3D-принтер Геркулес;
- } Monofab;

*Расходные материалы:*

- } аккумуляторная батарея;

- } батарейки АА;
- } батарейки типа «Крона» (9 В);
- } бумага А4;
- } водородные топливные элементы;
- } дистиллированная вода;
- } кабели и штекеры;
- } карандаши;
- } фанера;
- } чертежный инструмент (набор).
- } шариковые ручки
- } 3D пластик;
- } Permanent маркеры;
- } Whiteboard маркеры;

*Информационное обеспечение:*

Операционная система Windows 8,10,11; программное обеспечение Microsoft Office; Adobe CC; Yandex браузер; соединение с Интернетом, Программа САПР учебная версия «КОМПАС-3D», среда разработки ARDUINO IDE.

### **2.2.2 Кадровое обеспечение**

Теоретические и практические занятия реализуются педагогом дополнительного образования, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности согласно содержанию модулей. Уровень образования: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю модулей стартового, базового, продвинутого уровней. Профессиональная категория: без требований к категории.

## 2.3 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

### Формы аттестации и контроля

Отслеживание результатов освоения программы проводится посредством мониторинга достижений обучающихся в течении ее освоения, так как дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технолаборатория» спроектирована по модульному принципу, развитие предметных компетенций обучающихся анализируется по каждому модулю отдельно. Система контроля знаний и умений представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных тем.

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

– *способы и формы выявления результатов:* выполнение тестовых заданий, практической работы, опрос, анкетирование.

– *способы и формы фиксации результатов:* журнал посещаемости, ведомость освоения обучающимися ДООП (Приложение 4) бланки оценки динамики личностных и метапредметных результатов (Приложение 5, 6);

– *способы и формы предъявления и демонстрации результатов:*

1. *Входная диагностика:* тестовое задание.
2. *Текущий контроль:* опрос, практическая работа, самостоятельная работа, демонстрация результата, тестовое задание.
3. *Промежуточная аттестация:* тестовое задание.
4. *Итоговая аттестация:* тестовое задание.

### Оценивание результативности освоения программы

Входная диагностика (предметные результаты) осуществляется в форме тестирования для определения начального уровня знаний с целью отслеживания динамики развития навыков и знаний обучающихся в течение учебного года. Максимальное количество баллов за тест – 10. Пример теста представлен в Приложении 1. Критерии оценивания результатов входной диагностики представлены в таблице 6.

Таблица 6

| <b>Количество баллов</b> | <b>Уровень</b> | <b>Значение итоговых баллов по группе</b>                   |
|--------------------------|----------------|---|
| 0–4                      | Низкий         | Не имеет первоначальных знаний                              |
| 5–7                      | Средний        | Имеет частичное представление                               |
| 8–10                     | Высокий        | Имеет первоначальные знания / знания с небольшими пробелами |

Промежуточная аттестация осуществляется в форме тестирования. Максимальное количество баллов – 40. Пример теста представлен в Приложении 2. Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице 7.

Таблица 7

| <b>Количество баллов</b> | <b>Уровень</b> | <b>Значение итоговых баллов по группе</b>               |
|--------------------------|----------------|---|
| 0–19                     | Низкий         | Низкие результаты выполнения тестовых заданий в группе  |
| 20–29                    | Средний        | Средние результаты выполнения тестовых заданий в группе |
| 30–40                    | Высокий        | Высокие результаты выполнения тестовых заданий в группе |

Итоговая аттестация осуществляется в форме тестирования. Максимальное количество баллов – 60. Критерии оценивания представлены в таблице 8. Пример итогового тестового задания представлен в Приложении 3.

Таблица 8

| <b>Количество баллов</b> | <b>Уровень</b> | <b>Значение итоговых баллов по группе</b>                                       |
|--------------------------|----------------|---|
| 0–29                     | Низкий         | Освоение материала на минимально доступном уровне                               |
| 30–49                    | Средний        | Частичное освоение содержания программы   |
| 50–60                    | Высокий        | Полное освоение содержания программы, освоение материала с небольшими пробелами |

Уровень освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Технолаборатория» рассчитывается исходя из суммы баллов, полученных за промежуточную и итоговую аттестацию. Критерии освоения образовательной программы представлены в таблице 9. Результаты фиксируются в ведомости итогов освоения обучающимися ДООП (Приложение 4).

Таблица 9

| <b>Количество баллов</b> | <b>Уровень</b> |
|--------------------------|----------------|
| 0–49                     | Низкий         |
| 50–79                    | Средний        |
| 80–100                   | Высокий        |

#### Оценочные материалы

Оценочные материалы необходимы для установления соответствующего уровня усвоения программного материала по итогам текущего контроля образовательной деятельности обучающихся и уровня освоения ДООП «Технолаборатория» по итогам аттестации.

В соответствии с целью и задачами программы, используются следующие формы определения результативности освоения программы:

- через тестирование (выполнение тестовых заданий, устный фронтальный опрос по отдельным темам пройденного материала);
- через выполнение практической работы;
- посредством метода наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе занятий;
- мониторинг развития метапредметных, личностных результатов обучающихся (Приложение 5, 6).

## 2.4 Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме с возможностью применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В образовательном процессе используются следующие **методы**:

1. Словесный – беседа, рассказ, опрос, объяснение, пояснение, вопросы, дискуссия;
2. Игровой – познавательная деятельность обучающихся организуется на основе содержания, условий и правил игры);
3. Наглядный – демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм, использование технических средств, просмотр кино- и телепрограмм;
4. Практический – практические работы, лабораторный работы, анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.
5. Метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
6. «Вытягивающая модель» обучения;
7. ТРИЗ/ПРИЗ;
8. SWOT – анализ;
9. Метод «Фокальных объектов»;
10. Кейс-метод;
11. Метод «Дизайн мышление», «критическое мышление»;
12. Основы технологии SMART.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

*Принцип научности.* Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал

реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

*Принцип наглядности.* Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

*Принцип доступности,* учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

*Принцип осознания процесса обучения.* Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

*Принцип воспитывающего обучения.* Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

***Формы обучения:***

– *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;

– *групповая* – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа делится на подгруппы не более 6 человек, работа

в которых регулируется педагогом;

– *индивидуально-групповая* – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;

– *индивидуальная* – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся обучающийся получает для самостоятельного выполнения задание, специально для него подобранное в соответствии с его подготовкой и возможностями. 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.

#### ***Формы организации учебного занятия:***

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, практическая работа, лабораторная работа, самостоятельная работа, тестовые задания.

***Методы воспитания:*** мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

***Педагогические технологии:*** индивидуализации обучения, группового обучения, коллективноговзаимообучения, дифференцированного обучения; разноуровневого 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 с учетом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы

по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература, дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

## Список литературы

### ***Нормативно-правовые акты***

1. Федеральный закон от 24 июля 1998 года № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (с изменениями на 28 апреля 2023 года).
2. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 25 декабря 2023 года).
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

9. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09–3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)

10. Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей.

11. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

12. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269-д.

***Методическая литература:***

1. Авдулова Т.П. Психология подросткового возраста: Учебное пособие / Т.П. Авдулова. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 394 с.

2. Буйлова Л.Н. Технология разработки и оценки качества дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: новое время – новые подходы. Методическое пособие / Буйлова Л.Н. – М.: Педагогическое общество России, 2015. – 272 с.

3. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – Санкт-Петербург.: Питер, 2019. – 832 с.

4. Молчанов С.В. Психология подросткового и юношеского возраста: Учебник для академического бакалавриата / С.В. Молчанов. – М: Издательство Юрайт, 2023. – 352 с.

5. Трофимова, Н.М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов. – С-Пб.: Питер, 2019. – 240 с.

### ***Электронные образовательные ресурсы:***

1. Буйлова Л.Н. Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ. [Электронный ресурс]. – URL: <http://yunnat-01.gov67.ru/files/447/mr-dop-2019.pdf#page=1&zoom=auto> (дата обращения: 27.03.2024).
2. Науменко О. М. Творчествоведение на современном этапе [Электронный ресурс]. – URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения: 02.04.2024).
3. Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [Электронный ресурс]. – URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html> (дата обращения: 29.03.2024).

### **Модуль «Лаборатория дизайна»**

#### ***Литература, использованная при составлении программы (библиографические ссылки):***

1. Буйлова Л. Н. Концепция развития дополнительного образования детей: от замысла до реализации: методическое пособие / Л. Н. Буйлова, Н. В. Кленова. - Москва: Пед. о-во России, 2016. - 190 с.
2. Буйлова Л. Н. Современные подходы к разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ / Л. Н. Буйлова, Казань: Молодой ученый, №15. – 2015. – С. 567-572
3. Гажур А. А. Промышленный дизайн (дизайн для инжиниринга): учебное пособие / А. А. Гажур. – Москва: КноРус, 2022. – 326 с.
4. Дональд Н. Дизайн привычных вещей: учебное пособие / Н. Дональд; пер. с англ. А. Семина; ред. М. Кросовская. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 284 с.
5. Ковешникова Н. А. История дизайна. Краткий курс лекций: учебное пособие / Н. А. Ковешникова. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 136 с.
6. Шарлотта и Питер Филл. История дизайна / Ш. Филл, П. Филл; пер. с

англ. С. Бавина. – Москва: КоЛибри, Азбука Аттикус, 2022. – 512 с.

***Литература для обучающихся и родителей (библиографические описания):***

1. Горденко Д. В., Рееньков Д. Н., Сапронов С. В., Гербут Н. В. Компьютерная графика: учебное пособие / Д. В. Горденко, Д. Н. Рееньков, С. В. Сапронов, Н. В. Гербут. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 91 с.

2. Ниманн К. Скетчи по воскресеньям. Как несерьезные эксперименты вырастают в крутые идеи и меняют нашу жизнь навсегда / К. Ниманн; пер. с англ. Змеева Ю.Ю. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016 – 280 с.

3. Пигулевский В.О. Дизайн. Три измерения / В.О. Пигулевский. – Харьков: Гуманитарный центр, 2021. – 316 с.

4. Смородина Е. И. Компьютерная и проектная графика. Программный пакет Adobe Photoshop: учебное пособие / Е. И. Смородина. – Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – 81 с.

5. Тучкевич Е. И. Adobe Illustrator CC 2022: мастер-класс Евгении Тучкевич / Е. И. Тучкевич. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2022. – 320 с.

**Модуль «Геолаборатория»**

***Литература, использованная при составлении программы (библиографические ссылки):***

1. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2018. –19 с.

2. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp – от простого к сложному. Самоучитель. – М: изд. ДМК Пресс, 2019. — 370 с.,

3. Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании – В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. Ростов-на-Дону, 2016. – С. 42-47.

### ***Электронные образовательные ресурсы:***

1. ГИСГео [электронный ресурс]. URL <http://gisgeo.org/> (дата обращения: 09.04.2024).
2. ГИСа [электронный ресурс]. URL <http://gisa.ru/> (дата обращения: 09.04.2024).
3. GISlab [электронный ресурс]. URL <http://gis-lab.info/> (дата обращения: 16.04.2024).
4. Геознание – консультационно-образовательная онлайн-среда [электронный ресурс]. URL <http://www.geoknowledge.ru> (дата обращения: 16.04.2024).

### ***Литература для обучающихся и родителей (библиографические описания):***

1. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2011. Проектные траектории. Геоинформатика. – Москва, 2016. – 234 с.
2. Онлайн карта пожаров [электронный ресурс]. URL <http://www.fires.ru/> (дата обращения: 14.04.2024).
3. Suff in space [электронный ресурс]. URL <http://www.stuffin.space/> (дата обращения: 14.04.2024).
4. Пазл Меркатора [электронный ресурс]. URL <http://bramus.github.io/mercator-puzzleredux/> (дата обращения: 09.04.2023).
5. GeoIQ [электронный ресурс]. URL <http://kelsocartography.com/blog/?p=56> (дата обращения: 14.04.2024).

### **Модуль «IT-лаборатория»**

#### ***Литература, использованная при составлении программы (библиографические описания):***

1. Хокинг Д. С. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# / Д. С. Хокинг. – Питер : Питер, 2019. – 352 с.

2. Бонд Д.Г. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации / Д.Г. Бонд. – Питер : ООО Издательство «Питер», 2019. – 928 с.

3. Гейг Майк Разработка игр на Unity за 24 часа / Майк Гейг. – Москва: Бомбора, 2020. – 466 с.

4. Корнилов А. В. UNITY. Полное руководство / А. В. Корнилов. – Санкт-Петербург : Наука и техник, 2020. – 432 с.

5. Коул Р. Блистательный Agile. Гибкое управление проектами с помощью Agile, Scrum и Kanban / Р. Коул, Э. Скотчер. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 304 с. – ISBN 978-5-4461-1051-3

***Электронные образовательные ресурсы:***

1. Официальная документация C# [электронный ресурс]. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/> (дата обращения 03.04.2024).

2. Документация для разработчиков Unity. [электронный ресурс]. URL: <https://docs.unity.com> (дата обращения 03.04.2024).

3. Сборник статей по IT HABR. [электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/> (дата обращения 03.04.2024).

4. Интерактивная онлайн доска Miro. [электронный ресурс] URL: <https://miro.com> (дата обращения 03.04.2024).

***Литература для обучающихся и родителей (библиографические описания):***

1. Ларкович С. Н. Справочник Unity. Кратко, быстро, под рукой / С. Н. Ларкович, Б. Семпф, Ч. Сфер. – Санкт-Петербург : Наука и техника, 2020. – 288 с.

2. Технологии виртуальной реальности как средство развития современного ребенка/ А.И. Ковалев – Текст: непосредственный // 2020. – 10с.

3. Гущина А.А. Устройства и технологии виртуальной реальности в нашей жизни / А.А. Гущина, Н.В. Пчелинцева. – Москва: Наука и Образование, 2020. – 54 с.

## **Модуль «Инженерная лаборатория»**

### ***Литература, использованная при составлении программы (библиографические ссылки):***

1. Основы инженерного искусства: монография / И.К. Корнилов; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. — М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2019. — 372 с.
2. Цимбалист Э.И. Основы инженерной деятельности: учебное пособие / Э.И. Цимбалист. – Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – 87 с.

### ***Литература для обучающихся и родителей (библиографические описания):***

1. Аверченков О. Е. Схемотехника: аппаратура и программы / О.Е. Аверченков. – М.: ДМК Пресс, – 2015. – 235 с.
2. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В. Основы программирования микроконтроллеров / Бачинин А.В., Панкратов В.С., Накоряков В.М. – М.: ООО «Амперка». – 2017. – 412 с.
3. Беляков В.П., Зезюлин Д.А., Макаров В.А. и др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / Беляков В.П., Зезюлин Д.А., Макаров В.А. – М.: Форум, 2015. – 352 с.
4. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9 Трехмерное проектирование/ А.А. Герасимов. – С.Пб.: БХВ-Петербург, 2018. – 400 с.
5. Котляр Ю.А., Шинкаренко В.В. Водородный всеобуч в России. К истории вопроса. Документы. Материалы. Комментарий / Котляр Ю.А., Шинкаренко В.В. – М.: АСМИ, 2019. – 327 с.
6. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций/ В.Н. Малюх. – М.: ДМК Пресс, 2017. — 192 с.
7. Соренсен Б. Преобразование, передача и аккумуляция энергии / Б. Соренсен. – М.: ИД «Интеллект», 2018. – 265 с.

8. Ткаченко Ф. А. Электронные приборы и устройства / Ф.А. Ткаченко.  
М: ИНФРА-М. – 2018. – 372 с.

**Пример тестирования (входная диагностика)  
модуль «IT-лаборатория»**

Фамилия имя \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

(правильный ответ – 1 балл, максимум 10 баллов)

1. Что такое ООП?:

- 1) язык программирования
- 2) формат данных
- 3) **это одна из парадигм разработки, которая ориентируется на данные и объекты**
- 4) скрипт

2. Как определить функцию в C#?

- 1) создать скрипт
- 2) создать переменную типа float
- 3) **внутри класса определить объект типа void**
- 4) нажать последовательность create->function

3. Какой тип данных определяет целочисленные значения?

- 1) decimal;
- 2) string
- 3) float
- 4) **int**

4. За минимальную единицу измерения количества информации принимают:

- 1) байт
- 2) пиксель
- 3) **бит**
- 4) бот

5. Что такое база данных

- 1) таблица в системе

2) **совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных**

3) набор параметров

4) пространство в сети, выделенное для хранения информации

6. Переменная — это:

1) **ячейка для хранения и записи данных, имеющая имя;**

2) место именованное в коде;

3) бесконечно и случайно изменяющееся значение;

4) изменение в коде, приводящее к ошибке.

7. Получено сообщение, информационный объем которого равен 32 битам. Чему равен этот объем в байтах?

1) 5

2) 2

3) 3

4) **4**

8. Какой тип данных определяет действительные значения?

1) decimal;

2) string

3) **float**

4) int

9. За что отвечает “if”:

1) цикл;

2) функцию;

3) сборку;

4) **условие.**

10. Как записывается оператор присваивания в C#?:

1) **x = y;**

2) x-=y;

3) x+=y;

4) ни один из вариантов не верен.

**Тестовое задание промежуточной аттестации  
модуль «IT-лаборатория» (предметные результаты)**

Фамилия имя \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

(правильный ответ – 4 балл, максимум 40 баллов)

1. Как объявить переменную в C#?

**Ответ: указать ее тип и наименование и модификатор доступа, например `public int a;`**

2 Какой модификатор доступа используется по умолчанию для членов класса в C#?

**Ответ: модификатор `private`**

3. Что означает оператор «%» в C#?

- 1) Вычисление процента
- 2) Умножение
- 3) Целочисленное деление
- 4) **Остаток от деления**

4. Какая функция в C# вычисляет число в степени другого числа?

- 1) **Pow**
- 2) Sqrt
- 3) CubeRoot
- 4) Exp

5. Какие основные принципы ООП реализованы в C#?

**Ответ: все 4 – Инкапсуляция, полиморфизм, наследование и абстракция**

6. Какой формат вывода используется для целочисленных значений в C#?

1) Printf

2) **Print**

3) Printi

4) Printf

7. Какие скобки используются для изменения порядка выполнения операций в C#?

1) Квадратные

2) Круглые

3) **Фигурные**

4) Операторные

8. Что делает функция pow в C#?

1) Вычисление процента

2) Вычисление остатка от деления

3) Вычисление целой части от деления

4) **Вычисление числа в степени другого числа**

9. Как записывается вызов функции извлечения квадратного корня в C#?

1) **Math.Sqrt**

2) Pow

3) CubeRoot

4) Exp

10. Каким образом можно выполнить преобразование типов данных в C#?

**Ответ: Covert.To...**

**Тестовое задание итоговой аттестации**  
**модуль «IT-лаборатория» (предметные результаты)**

Фамилия имя \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

(правильный ответ – 6 балл, максимум 60 баллов)

1. Что такое алгоритм?

- 1) Структура данных
- 2) **Последовательность действий**
- 3) Тип данных
- 4) Переменная

2. Какой цикл используется для повторения действий определенное количество раз?

- 1) **for**
- 2) while
- 3) do-while
- 4) switch

3. Какой оператор используется для указания ветвлений в программе?

- 1) **if**
- 2) else
- 3) switch
- 4) case

4. Что такое переменная?

- 1) Функция
- 2) Константа

3) Объект

4) **Место для хранения данных**

5. Какая конструкция используется для объединения нескольких условий?

1) **and**

2) or

3) not

4) xor

6. Что такое рекурсия?

1) Алгоритм для работы с файлами

2) **Вызов функции из самой себя**

3) Метод сортировки массивов

4) Тип данных

7. Какие операторы используются для увеличения или уменьшения значения переменной на определенную величину?

1) +=

2) -=

3) ++

4) --

8. Что такое массив?

1) Указатель

2) **Структура данных**

3) Переменная

4) Функция

9. Какая конструкция используется для выполнения определенного действия, если условие не выполняется?

- 1) if
- 2) switch
- 3) **else**
- 4) case

10. Что такое псевдокод?

- 1) Язык программирования
- 2) Язык макросов
- 3) Программный код
- 4) **Упрощенное описание алгоритма**



**Карта оценки личностных результатов**

| ФИО    | Критерии наблюдения<br>Входная диагностика   |  |  |           | Критерии наблюдения<br>Промежуточная аттестация  |  |  |           | Критерии наблюдения<br>Итоговая аттестация   |  |  |           |
|--------|--|--|--|-----------|--|--|--|-----------|--|--|--|-----------|
|        | готовность обучающихся к раскрытию своего потенциала, принятие своих сильных и слабых сторон | стремление к личностному развитию и поиску точек роста | стратегическое видение результатов своего профессионального развития | Результат | готовность обучающихся к раскрытию своего потенциала, принятие своих сильных и слабых сторон | стремление к личностному развитию и поиску точек роста | стратегическое видение результатов своего профессионального развития | Результат | готовность обучающихся к раскрытию своего потенциала, принятие своих сильных и слабых сторон | стремление к личностному развитию и поиску точек роста | стратегическое видение результатов своего профессионального развития | Результат |
| Группа | Дата проведения  |  |  |           | Дата проведения  |  |  |           | Дата проведения  |  |  |           |
|        |  |  |  |           |  |  |  |           |  |  |  |           |
|        |  |  |  |           |  |  |  |           |  |  |  |           |
|        |  |  |  |           |  |  |  |           |  |  |  |           |

Значение личностных результатов обучающихся:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

**Карта оценки метапредметных результатов**

| ФИО    | Критерии наблюдения<br>Входная диагностика   |   |   |           | Критерии наблюдения<br>Промежуточная аттестация  |   |   |           | Критерии наблюдения<br>Итоговая аттестация   |   |   |           |
|--------|--|---|---|-----------|--|---|---|-----------|--|---|---|-----------|
|        | умеет планировать процесс выполнения работы, ставить цели и достигать поставленных результатов, анализировать и осуществлять контроль своей деятельности | умеет эффективно взаимодействовать с участниками процесса | умеет выступать и презентовать свой разработанный продукт | Результат | умеет планировать процесс выполнения работы, ставить цели и достигать поставленных результатов, анализировать и осуществлять контроль своей деятельности | умеет эффективно взаимодействовать с участниками процесса | умеет выступать и презентовать свой разработанный продукт | Результат | умеет планировать процесс выполнения работы, ставить цели и достигать поставленных результатов, анализировать и осуществлять контроль своей деятельности | умеет эффективно взаимодействовать с участниками процесса | умеет выступать и презентовать свой разработанный продукт | Результат |
| Группа | Дата проведения  |   |   |           | Дата проведения  |   |   |           | Дата проведения  |   |   |           |
|        |  |   |   |           |  |   |   |           |  |   |   |           |
|        |  |   |   |           |  |   |   |           |  |   |   |           |
|        |  |   |   |           |  |   |   |           |  |   |   |           |

Значение метапредметных результатов обучающихся:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

## **Аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технолаборатория» – это программа продвинутого уровня, направленная на формирование инженерно-технических компетенций обучающихся, посредством практико-ориентированной, исследовательской, изобретательской и конструкторской деятельности.

Программа имеет техническую направленность и ориентирована на изучение основ дизайна, геоинформационных систем, программирования, 3D-моделирования, конструирования, прототипирования, автоматизации устройств и их применения в различных сферах жизни.

Обучение по программе «Технолаборатория» предполагает активное вовлечение обучающихся в практическую деятельность, что позволит им получить реальный опыт работы в рамках будущей профессии, развивать творческие и аналитические способности, решать сложные задачи, а также работать в команде.

Программа рассчитана на обучающихся 11– 17 лет.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Объём общеразвивающей программы: 72 часа.