Приложение №17

к ООП ООО

МКОУ «Вновь-Юрмытская СОШ»

Рабочая учебная программа предмета «Технология» 6-8 класс Раздел I. Планируемые результаты предмета

**Личностные результаты**

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежно- сти, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); инте- риоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.
2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и спо- собность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профес- сиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершен- ствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных рели- гий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительно- го отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценно- сти семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.
4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учиты- вающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.
5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, граждан- ской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).
6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправ- лении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенно- стей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объе- динения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружаю- щей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности "другого" как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, реф- лексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).
7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.
8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художест- венной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстети- ческое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориента- ции в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).
9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта эколо- гически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к заня- тиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществ- лению природоохранной деятельности).

Метапредметные результаты Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

* анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
* определять совместно с педагогом критерии оценки планируемых образовательных результатов;
* идентифицировать препятствия, возникающие при достижении собственных запланированных образовательных результатов;
* выдвигать версии преодоления препятствий, формулировать гипотезы, в отдельных случаях - прогнозировать конечный результат;
* ставить цель и формулировать задачи собственной образовательной деятельности с учетом выявленных затруднений и существующих возмож- ностей;
* обосновывать выбранные подходы и средства, используемые для достижения образовательных результатов.

1. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные спосо- бы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

* определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
* обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
* определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
* выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (определять целевые ориентиры, формулировать адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
* выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
* составлять план решения проблемы (описывать жизненный цикл выполнения проекта, алгоритм проведения исследования);
* определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
* описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде алгоритма решения практических задач;
* планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

1. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения резуль- тата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся си- туацией. Обучающийся сможет:

* различать результаты и способы действий при достижении результатов;
* определять совместно с педагогом критерии достижения планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
* систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии достижения планируемых результатов и оценки своей деятельности;
* отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
* оценивать свою деятельность, анализируя и аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
* находить необходимые и достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации;
* работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик/показателей результата;
* устанавливать связь между полученными характеристиками результата и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельно- сти предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик результата;
* соотносить свои действия с целью обучения.

1. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

* определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
* анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
* свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств;
* оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
* обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
* фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

1. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятель- ности. Обучающийся сможет:

* анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
* соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы о причинах ее успешно- сти/эффективности или неуспешности/неэффективности, находить способы выхода из критической ситуации;
* принимать решение в учебной ситуации и оценивать возможные последствия принятого решения;
* определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
* демонстрировать приемы регуляции собственных психофизиологических/эмоциональных состояний.

Познавательные УУД

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и крите- рии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

* подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
* выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
* выделять общий признак или отличие двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство или отличия;
* объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
* различать/выделять явление из общего ряда других явлений;
* выделять причинно-следственные связи наблюдаемых явлений или событий, выявлять причины возникновения наблюдаемых явлений или со- бытий;
* строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
* строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом их общие признаки и различия;
* излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
* самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
* объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности;
* выявлять и называть причины события, явления, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
* делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полу- ченными данными.

1. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучаю- щийся сможет:

* обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
* определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
* создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
* строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
* создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
* переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в тек- стовое и наоборот;
* строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
* строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
* анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) с точки зрения решения проблемной ситуации, достижения поставленной цели и/или на основе заданных критериев оценки продукта/результата.

1. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

* находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
* ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
* устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
* резюмировать главную идею текста;
* преобразовывать текст, меняя его модальность (выражение отношения к содержанию текста, целевую установку речи), интерпретировать текст (художественный и нехудожественный - учебный, научно-популярный, информационный);
* критически оценивать содержание и форму текста.

1. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

* определять свое отношение к окружающей среде, к собственной среде обитания;
* анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
* проводить причинный и вероятностный анализ различных экологических ситуаций;
* прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на другой фактор;
* распространять экологические знания и участвовать в практических мероприятиях по защите окружающей среды.

1. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей, справочников, открытых источников информации и элек- тронных поисковых систем. Обучающийся сможет:

* определять необходимые ключевые поисковые слова и формировать корректные поисковые запросы;
* осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, базами знаний, справочниками;
* формировать множественную выборку из различных источников информации для объективизации результатов поиска;
* соотносить полученные результаты поиска с задачами и целями своей деятельности.

Коммуникативные УУД

1. Умение организовывать учебное сотрудничество с педагогом и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивиду- ально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументиро- вать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

* определять возможные роли в совместной деятельности;
* играть определенную роль в совместной деятельности;
* принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи мнение (точку зрения), доказательства (аргументы);
* определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
* строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
* корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль;
* критически относиться к собственному мнению, уметь признавать ошибочность своего мнения (если оно ошибочно) и корректировать его;
* предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
* выделять общую точку зрения в дискуссии;
* договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
* организовывать эффективное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.);
* устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

1. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребно- стей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

* определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать и использовать речевые средства;
* представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
* соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
* высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
* принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
* создавать письменные тексты различных типов с использованием необходимых речевых средств;
* использовать средства логической связи для выделения смысловых блоков своего выступления;
* использовать вербальные и невербальные средства в соответствии с коммуникативной задачей;
* оценивать эффективность коммуникации после ее завершения.

1. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ). Обу- чающийся сможет:

* целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
* использовать для передачи своих мыслей естественные и формальные языки в соответствии с условиями коммуникации;
* оперировать данными при решении задачи;
* выбирать адекватные задаче инструменты и использовать компьютерные технологии для решения учебных задач, в том числе для: вычисления, написания писем, сочинений, докладов, рефератов, создания презентаций и др.;
* использовать информацию с учетом этических и правовых норм;

ности.

* создавать цифровые ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопас-

Предметные результаты

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования к результатам

предметной области "Технология" планируемые результаты освоения предмета "Технология" отражают:

* формирование технологической культуры и культуры труда;
* формирование проектного, инженерного, технологического мышления обучающегося, соответствующего актуальному технологическому ук-

ладу;

* + адаптивность к изменению технологического уклада;
  + осознание обучающимся роли техники и технологий и их влияния на развитие системы "природа - общество - человек";
  + овладение методами исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетиче-

ского оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;

* + - овладение средствами графического отображения и формами визуального представления объектов или процессов, правилами выполнения графической документации (рисунок, эскиз, чертеж);
    - применение предметных знаний и формирование запроса у обучающегося к их получению для решения прикладных задач в своей текущей деятельности/реализации замыслов;
    - формирование культуры по работе с информацией, необходимой для решения учебных задач, и приобретение необходимых компетенций (на- пример, поиск различными способами, верификация, анализ, синтез);
    - формирование представлений о развитии мира профессий, связанных с изучаемыми технологиями, для осознанного выбора собственной тра- ектории развития.

При формировании перечня планируемых результатов освоения предмета "Технология" учтены требования Федерального государственного об- разовательного стандарта основного общего образования к личностным и метапредметным результатам и требования индивидуализации обучения, в связи с чем в программу включены результаты базового уровня, обязательного к освоению всеми обучающимися, и повышенного уровня (в списке вы- делены курсивом).

Результаты, заявленные образовательной программой Технология, по блокам содержания

Современные технологии и перспективы их развития

Выпускник научится:

* + - называть и характеризовать актуальные и перспективные технологии материальной и нематериальной сферы;
    - производить мониторинг и оценку состояния и выявлять возможные перспективы развития технологий в произвольно выбранной отрасли на основе работы с информационными источниками различных видов.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* + - *осуществлять анализ и давать аргументированный прогноз развития технологий в сферах, рассматриваемых в рамках предметной облас-*

*ти;*

* + - *осуществлять анализ и производить оценку вероятных рисков применения перспективных технологий и последствий развития существую- щих технологий.*

Формирование технологической культур и проектно-технологического мышления обучающихся

Выпускник научится:

* + - выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
    - определять цели проектирования субъективно нового продукта или технологического решения;
    - готовить предложения технических или технологических решений с использованием методов и инструментов развития креативного мышле- ния, в том числе с использованием инструментов, таких как дизайн-мышление, ТРИЗ и др.;
    - планировать этапы выполнения работ и ресурсы для достижения целей проектирования;
    - применять базовые принципы управления проектами;
    - следовать технологическому процессу, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
    - оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищенности;
    - прогнозировать по известной технологии итоговые характеристики продукта в зависимости от изменения параметров и/или ресурсов, прове- рять прогнозы опытно-экспериментальным путем, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
    - в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии, проводить анализ возможности использования альтернативных ресурсов, со- единять в единый технологический процесс несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или инфор- мационного продукта;
    - проводить оценку и испытание полученного продукта;
    - проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
    - описывать технологическое решение с помощью текста, схемы, рисунка, графического изображения и их сочетаний;
    - анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
    - применять базовые принципы бережливого производства, включая принципы организации рабочего места с учетом требований эргономики и научной организации труда;
    - проводить и анализировать разработку и/или реализацию продуктовых проектов, предполагающих:
    - определение характеристик и разработку материального продукта, включая планирование, моделирование и разработку документации в ин- формационной среде (конструкторе), в соответствии с задачей собственной деятельности или на основе самостоятельно проведенных исследований по- требительских интересов,
    - изготовление материального продукта на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирова- ния) и сложных (требующих регулирования/настройки) рабочих инструментов/технологического оборудования,
    - модификацию материального продукта по технической документации и изменения параметров технологического процесса для получения за- данных свойств материального продукта,
    - встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,
    - изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
    - проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:
    - модификацию (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) заданного способа (технологии) получения требующегося материального продукта (после его применения в собственной практике),
    - разработку инструкций и иной технологической документации для исполнителей,
    - разработку способа или процесса получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;
    - проводить анализ конструкции и конструирование механизмов, простейших роботов с помощью материального или виртуального конструк-

тора;

* + выполнять чертежи и эскизы, а также работать в системах автоматизированного проектирования;
  + выполнять базовые операции редактора компьютерного трехмерного проектирования (на выбор образовательной организации).

*Выпускник получит возможность научиться:*

* + *модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их*

*характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;*

* + - *технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или иной технологической документации;*
    - *оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии.*

Построение образовательных траекторий и планов в области профессионального самоопределения

Выпускник научится:

* + - характеризовать группы профессий, относящихся к актуальному технологическому укладу;
    - характеризовать ситуацию на региональном рынке труда, называть тенденции ее развития;
    - разъяснять социальное значение групп профессий, востребованных на региональном рынке труда;
    - анализировать и обосновывать свои мотивы и причины принятия тех или иных решений, связанных с выбором и реализацией образователь- ной траектории;
    - анализировать свои возможности и предпочтения, связанные с освоением определенного уровня образовательных программ и реализацией тех или иных видов деятельности.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* + - *предлагать альтернативные варианты образовательной траектории для профессионального развития;*
    - *характеризовать группы предприятий региона проживания;*
    - *получать опыт поиска, извлечения, структурирования и обработки информации о перспективах развития современных производств и тен- денциях их развития в регионе проживания и в мире, а также информации об актуальном состоянии и перспективах развития регионального и миро- вого рынка труда.*

По годам обучения результаты могут быть структурированы и конкретизированы следующим образом, результаты разбиты на подблоки: куль- тура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки), предметные результаты (технологические компетенции), проектные компетенции (включая компетенции проектного управления).

1. **класс.** По завершении учебного года обучающийся:

*знает*:

* + - правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

*умеет*:

* + - применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования;
    - анализировать формообразование промышленных изделий;
    - строить изображения предметов по правилам линейной перспективы;
    - передавать с помощью света характер формы;
    - различать и характеризовать понятия: пространство, ракурс, воздушная перспектива;
    - получать представления о влиянии цвета на восприятие формы объектов дизайна;
    - применять навыки формообразования, использования объёмов в дизайне (макеты из бумаги, картона);
    - работать с программами трёхмерной графики (Fusion 360);
    - описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
    - анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
    - оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
    - выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
    - модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;
    - оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии;
    - проводить оценку и испытание полученного продукта;
    - представлять свой проект.

*владеет*:

* + - научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна.

1. **– 7 класс.** По завершении учебного года обучающийся:

*знает*:

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

*умеет*:

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

*владеет*:

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

**8 класс.** По завершении учебного года обучающийся:

*знает*:

* + - правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;
    - основные виды пространственных данных;
    - составные части современных геоинформационных сервисов;
    - профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;
    - основы и принципы аэросъёмки;
    - основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
    - представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
    - принципы 3D-моделирования;
    - устройство современных картографических сервисов;
    - представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
    - дешифрирование космических изображений;
    - основы картографии.

*умеет:*

* + - самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
    - создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
    - обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
    - моделировать 3D-объекты;
    - защищать собственные проекты;
    - выполнять оцифровку;
    - выполнять пространственный анализ;
    - создавать карты;
    - создавать простейшие географические карты различного содержания;
    - моделировать географические объекты и явления;

*владеет:*

* + - примерами практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

Раздел II. Содержание учебного предмета, курса

1. **класс**

Программа «Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды» предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления прототипа продукта.

Занятия предполагают: развитие интеллектуального потенциала, обучающегося (анализ, синтез, сравнение); развитие практических умений и на- выков (эскизирование, 3D-моделирование, конструирование, макетирование, прототипирование, презентация).

Кейс 1. «Объект из будущего»

Знакомство с методикой генерирования идей с помощью карты ассоциаций. Применение методики на практике. Генерирование оригинальной идеи проекта.

1. Формирование команд. Построение карты ассоциаций на основе социального и технологического прогнозов будущего. Формирование идей на базе многоуровневых ассоциаций. Проверка идей с помощью сценариев развития и «линз» (экономической, технологической, социально- политической и экологической). Презентация идеи продукта группой.
2. Изучение основ скетчинга: инструментарий, постановка руки, понятие перспективы, построение простых геометрических тел. Фиксация идеи проекта в технике скетчинга. Презентация идеи продукта группой.
3. Создание макета из бумаги, картона и ненужных предметов. Упаковка объекта, имитация готового к продаже товара. Презентация проектов по группам.
4. Изучение основ скетчинга: понятие света и тени; техника передачи объёма. Создание подробного эскиза проектной разработки в технике скетчинга.

Кейс 2. «Пенал»

Понятие функционального назначения промышленных изделий. Связь функции и формы в промышленном дизайне. Анализ формообразования (на примере школьного пенала). Развитие критического мышления, выявление неудобств в пользовании промышленными изделиями. Генерирование идей по улучшению промышленного изделия. Изучение основ макетирования из бумаги и картона. Представление идеи проекта в эскизах и макетах.

1. Формирование команд. Анализ формообразования промышленного изделия на примере школьного пенала. Сравнение разных типов пеналов (для сравнения используются пеналы обучающихся), выявление связи функции и формы.
2. Выполнение натурных зарисовок пенала в технике скетчинга.
3. Выявление неудобств в пользовании пеналом. Генерирование идей по улучшению объекта. Фиксация идей в эскизах и плоских макетах.
4. Создание действующего прототипа пенала из бумаги и картона, имеющего принципиальные отличия от существующего аналога.
5. Испытание прототипа. Внесение изменений в макет. Презентация проекта перед аудиторией.

Кейс 3. «Космическая станция»

Знакомство с объёмно-пространственной композицией на примере создания трёхмерной модели космической станции.

1. Понятие объёмно-пространственной композиции в промышленном дизайне на примере космической станции. Изучение модульного устрой- ства космической станции, функционального назначения модулей.
2. Основы 3D-моделирования: знакомство с интерфейсом программы Fusion 360, освоение проекций и видов, изучение набора команд и инст- рументов.
3. Создание трёхмерной модели космической станции в программе Fusion 360.
4. Изучение основ визуализации в программе Fusion 360, настройки параметров сцены. Визуализация трёхмерной модели космической стан-

ции.

Кейс 4. «Как это устроено?»

Изучение функции, формы, эргономики, материала, технологии изготовления, принципа функционирования промышленного изделия.

1. Формирование команд. Выбор промышленного изделия для дальнейшего изучения. Анализ формообразования и эргономики промышленно-

го изделия.

1. Изучение принципа функционирования промышленного изделия. Разбор промышленного изделия на отдельные детали и составные элемен- ты. Изучение внутреннего устройства.
2. Подробная фотофиксация деталей и элементов промышленного изделия.
3. Подготовка материалов для презентации проекта (фото- и видеоматериалы).
4. Создание презентации. Презентация результатов исследования перед аудиторией.

Кейс 5. «Механическое устройство»

Изучение на практике и сравнительная аналитика механизмов. Проектирование объекта, решающего насущную проблему, на основе одного или нескольких изученных механизмов.

1. Введение: демонстрация и диалог на тему устройства различных механизмов и их применения в жизнедеятельности человека.
2. Сборка выбранного на прошлом занятии механизма с использованием инструкции из набора и при минимальной помощи наставника.
3. Демонстрация работы собранных механизмов и комментарии принципа их работы. Сессия вопросов-ответов, комментарии наставника.
4. Введение в метод мозгового штурма. Сессия мозгового штурма с генерацией идей устройств, решающих насущную проблему, в основе ко- торых лежит принцип работы выбранного механизма.
5. Отбираем идеи, фиксируем в ручных эскизах.
6. 3D-моделирование объекта во Fusion 360.
7. 3D-моделирование объекта во Fusion 360, сборка материалов для презентации.
8. Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены. Рендеринг.
9. Сборка презентации в Readymag, подготовка защиты.
10. Защита командами проектов.
11. – 7 класс

Программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» предполагает постепен- ное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого про- дукта.

Кейс 1. «Проектируем идеальное VR-устройство»

В рамках первого кейса, состоящего из набора мини-кейсов, учащиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, вы- являют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют собственное VR-устройство. Дети исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.

Дети смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, собрать нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство. Далее обучающиеся эскизируют и моделируют VR-устройство, с устраненными недостатками, выявленными в ходе пользо- вательского тестирования.

Кейс 2. «Разрабатываем VR/AR-приложения»

После формирования основных понятий виртуальной реальности, получении навыков работы с VR-оборудованием во втором кейсе учащиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR- приложение (по желанию команды – VR-приложение), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики.

Учащиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трехмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имею- щиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению пе- дагога 3Ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

8 класс

Программа «Геоинформационные технологии» знакомит обучающихся с геоинформационными системами и с различными видами геоданных, позволяет получить базовые компетенции по сбору данных и освоить первичные навыки работы с данными.

Программа затрагивает такие темы, как: «Основы работы с пространственными данными», «Ориентирование на местности», «Основы фотогра- фии», «Самостоятельный сбор данных», «3D-моделирование местности и объектов местности», «Геоинформационные системы (ГИС)», «Визуализация и представление результатов».

Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1. «Современные карты, или как описать Землю?»

Кейс знакомит обучающихся с разновидностями данных. Решая задачу кейса, обучающиеся проходят следующие тематики: карты и основы их

формирования; изучение условных знаков и принципов их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности применения; масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.

Кейс 2. Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».

Несмотря на то, что навигаторы и спортивные трекеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя кейс, обучающиеся узнают про ГЛОНАСС/GPS — принципы работы, историю, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализа- ция текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности.

Фотографии и панорамы

Раздел, посвящённый истории и принципам создания фотографии. Обучающиеся познакомятся с техникой создания фотографии, познакомятся с возможностями применения фотографии как средства создания чего-либо.

Аэрофотосъёмка. Кейс 3.1. «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»

Объёмный кейс, который позволит обучающимся освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Уст- ройство и принципы функционирования БПЛА, Основы фото- и видеосъёмки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА.

Кейс 3.2. Изменение среды вокруг школы.

Продолжение кейса 3.1. Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благоустройства района. Обучающиеся продолжают совершенствовать свой навык 3D-моделирования, завершая проект.

Раздел III. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

1. **класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Название раздела, темы** | **Количество**  **часов** |
| **Кейс «Объект из будущего» (12часов)** | | |
| 1-4 | Введение. Методики формирования идей | 4 |
| 5-6 | Урок рисования (перспектива, линия, штриховка) | 2 |
| 7-10 | Создание прототипа объекта промышленного дизайна | 4 |
| 11-12 | Урок рисования (способы передачи объёма, светотень) | 2 |
| **Кейс «Пенал» (12часов)** | | |
| 13-14 | Анализ формообразования промышленного изделия | 2 |
| 15-16 | Натурные зарисовки промышленного изделия | 2 |
| 17-18 | Генерирование идей по улучшению промышленного изделия | 2 |
| 19-22 | Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | 4 |
| 23-24 | Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией | 2 |
| **Кейс «Космическая станция» (12часов)** | | |
| 25-26 | Создание эскиза объёмно-пространственной композиции | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела, темы** | **Количество** |
| 27-30 | Урок 3D-моделирования (Fusion 360) | 4 |
| 31-34 | Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360 | 4 |
| 35-36 | Основы визуализации в программе Fusion 360 | 2 |
| **Кейс «Как это устроено?» (12часов)** | | |
| 37-38 | Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия | 2 |
| 39-40 | Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия | 2 |
| 41-42 | Фотофиксация элементов промышленного изделия | 2 |
| 43-44 | Подготовка материалов для презентации проекта | 2 |
| 45-48 | Создание презентации | 4 |
| **Кейс «Механическое устройство» (20 часов)** | | |
| 49-50 | Введение: демонстрация механизмов, диалог | 2 |
| 51-52 | Сборка механизмов | 2 |
| 53-54 | Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов | 2 |
| 55-56 | Мозговой штурм | 2 |
| 57-58 | Выбор идей. Эскизирование | 2 |
| 59-60 | 3D-моделирование | 2 |
| 61-62 | 3D-моделирование, сбор материалов для презентации | 2 |
| 63-64 | Рендеринг | 2 |
| 65-66 | Создание презентации, подготовка защиты | 2 |
| 67-68 | Защита проектов | 2 |
| 69-70 | Итоговое занятие | 2 |
| **Всего часов** | | **70** |

1. – 7 класс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** |
| **Кейс «Проектируем идеальное VR-устройство» (34 часа)** | | |
| ***Блок 1 «Сборка собственной VR-гарнитуры» (18 часов)*** | | |
| 1-2 | Знакомство с VR/AR-технологиями. Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление  ключевых характеристик | 2 |
| 3-4 | Изучение и выявление принципов работы VR-контроллеров и шлема виртуальной реальности. Информации о других VR-  устройствах. Поиск необходимых схем и способов для сборки устройств. Выбор материала и конструкции для собственной | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела, темы** | **Количество** |
|  | гарнитуры, подготовка к сборке устройства |  |
| 5-6 | Чертеж собственной гарнитуры | 2 |
| 7-8 | Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей | 2 |
| 9-10 | Дизайн устройства | 2 |
| 11-12 | Тестирование и доработка прототипа | 2 |
| 13-14 | Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR- технологий. Фокусировка на одной из них. Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация идей для решения  этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку | 2 |
| 15-16 | Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени | 2 |
| 17-18 | Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объё-  ма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами | 2 |
| ***Блок 2. «Трехмерное моделирование «идеального» VR-устройства» (16 часов)*** | | |
| 19-24 | Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор – Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360) | 6 |
| 25-28 | 3D-моделирование разрабатываемого устройства | 4 |
| 29-30 | Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred) | 2 |
| 31-32 | Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки пре-  зентации | 2 |
| 33-34 | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов | 2 |
| **Кейс «Разработка VR/AR-приложения» (34 часов)** | | |
| ***Блок 3 «Получение навыков полигонального моделирования и знаний о программных средах для сборки VR/AR-приложений» (16 часов)*** | | |
| 35-36 | Технологии дополненной и смешанной реальности. Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов  работы технологии | 2 |
| 37-38 | Инструменты для создания приложений. Интерфейс 3D-редактора для создания полигональной 3D-модели | 2 |
| 39-42 | Работа в 3D-редакторе: разбор функционала и отработка базовых навыков | 4 |
| 43-44 | Обзор и работа с бесплатными репозиториями полигональных 3D-моделей | 2 |
| 45-46 | Функционал платформ для разработки VR/AR-приложений | 2 |
| 47-48 | Платформы разработки: создание алгоритмов приложения | 2 |
| 49-50 | Выявление ключевых требований к разработке GUI – графических интерфейсов приложений | 2 |
| ***Блок 4 «Разработка собственного приложения с дополненной или виртуальной реальностью» (18 часов)*** | | |
| 51-52 | Выявление пользовательской проблемы, которую способно решить приложение | 2 |
| 53-54 | Деление на команды, предварительное распределение ролей. Предпроектное исследование | 2 |
| 55-56 | Распределение ролей в команде, определение цели и задач работы каждого Разработка сценария приложения: механика | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела, темы** | **Количество** |
|  | взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса |  |
| 57-62 | Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием | 6 |
| 63-64 | Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения | 2 |
| 65-66 | Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя. В зависимости от роли в команде: подготовка графических  материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). | 2 |
| 67-68 | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов | 2 |
| 69-70 | Итоговое занятие | 2 |
| **Всего часов** | | **70** |

**8 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** |
| 1 | Вводное занятие «Меняя мир». Техника безопасности | 1 |
| **Введение в геоинформационные технологии. Кейс «Современные карты, или как описать Землю?» (4 часа)** | | |
| 2 | Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт. | 1 |
| 3 | Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-  сервисами | 1 |
| 4 | Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя? | 1 |
| 5 | Создание и публикация собственной карты. | 1 |
| **Кейс «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре» (2 часа)** | | |
| 6 | Системы глобального позиционирования. | 1 |
| 7 | Применение спутников для позиционирования. | 1 |
| **Фотографии и панорамы (5 часов)** | | |
| 8 | История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. | 1 |
| 9 | Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка. | 1 |
| 10 | Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам раз-  личной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.). | 1 |
| 11-12 | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. | 2 |
| **Аэрофотосъёмка. Кейс «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?» (15 часов)** | | |
| 13 | Фотограмметрия и её влияние на современный мир. | 1 |
| 14 | Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. | 1 |
| 15-16 | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО – Agisoft PhotoScan или | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела, темы** | **Количество** |
|  | аналогичном. Обработка отснятого материала. |  |
| 17 | Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона. | 1 |
| 18 | Технические особенности БПЛА. | 1 |
| 19-21 | Пилотирование БПЛА. | 3 |
| 22-24 | Использование беспилотника для съёмки местности. | 3 |
| 25 | Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей. | 1 |
| 26 | Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером. | 1 |
| 27 | Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы. | 1 |
| **Кейс «Изменение среды вокруг школы» (5часов)** | | |
| 28 | Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования – SketchUp | 1 |
| 29-31 | Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. | 3 |
| 32 | Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели. | 1 |
| 33 | Подготовка защиты проекта. | 1 |
| 34 | Защита проектов. | 1 |
| 35 | Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке. | 1 |
| **Всего часов** | | **35** |