МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Череповецкий государственный университет»

РАССМОТРЕНО
на заседании Ученого совета
Протокол № 9
от «24» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Ректор _____ О.Ю. Лягинова
М.П.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Промышленный дизайн на основе трехмерного моделирования
(базовый уровень)»

Направленность – техническая
Возрастная категория – 11-18 лет
Срок реализации – 72 часа

Череповец
2025

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленный дизайн» – Череповец: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Череповецкий государственный университет», 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленный дизайн на основе трехмерного моделирования (базовый уровень)» фокусируется на приобретении обучающимися практических навыков в области определения потребительской ниши товаров, прогнозирования запросов потребителей, создания инновационной продукции, проектирования технологичного изделия.

Значимость программы заключается в том, что дизайн является одной из основных сфер творческой деятельности человека, направленной на проектирование материальной среды. В современном мире дизайн охватывает практически все сферы жизни. В связи с этим всё больше возрастает потребность в высококвалифицированных трудовых ресурсах в области промышленного (индустриального) дизайна. Программа «Промышленный дизайн на основе трехмерного моделирования (базовый уровень)» направлена на междисциплинарную проектно-художественную деятельность с интегрированием естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и художественного мышления обучающегося.

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Череповецкий государственный университет», 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность, направление – «Промышленный дизайн на основе трехмерного моделирования (базовый уровень)».

Программа составлена на основе программы «Промышленный дизайн», авторы: Саакян С.Г., Рыжов М.В., ФНФРО, 2019.

Данная программа может быть реализована как программа основного общего образования «Промышленный дизайн»: объединение учебной и проектной составляющей (предметная область «Технология») в условиях сетевого взаимодействия. Направлена на общеинтеллектуальное и техническое развитие обучающихся.

Программа разработана на основании следующих нормативно-правовых документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642,

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения России от 01.03.2023 (№ 629 от 27.07.2022) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,

Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 № 642,

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»,

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р,

Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Череповецкий государственный университет»,

Положение о деятельности Центра «Дом научной коллаборации имени академика И.П. Бардина» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Череповецкий государственный университет».

Актуальность программы «Промышленный дизайн на основе трехмерного моделирования (базовый уровень)» (проект «Урок технологии»/ «Детский университет») заключается в том, что дизайн является одной из основных сфер творческой деятельности человека, направленной на проектирование материальной среды. В современном мире дизайн охватывает практически все сферы жизни. В связи с этим всё больше возрастает потребность в высококвалифицированных трудовых ресурсах в области промышленного (индустриального) дизайна. Программа «Промышленный дизайн на основе трехмерного моделирования (базовый уровень)» направлена на междисциплинарную проектно-художественную

деятельность с интегрированием естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и художественного мышления обучающегося. Учебная программа фокусируется на приобретении обучающимися практических навыков в области определения потребительской ниши товаров, прогнозирования запросов потребителей, создания инновационной продукции, проектирования технологичного изделия.

Отличительные особенности программы заключаются в том, что в программу заложена работа над проектами и научно-исследовательскими работами, где обучающиеся смогут попробовать себя в роли концептуалиста, стилиста, конструктора, дизайн-менеджера. В процессе разработки проекта обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, далее осуществляют концептуальную проработку, эскизирование, макетирование, трёхмерное моделирование, визуализацию, конструирование, прототипирование, испытание полученной модели, оценку работоспособности созданной модели. В процессе обучения производится акцент на составление технических текстов, а также на навыки устной и письменной коммуникации и командной работы.

Учебная программа «Промышленный дизайн на основе трехмерного моделирования (базовый уровень)» в предметной области «Технология» представляет собой самостоятельный модуль, изучаемый в течение учебного года параллельно с освоением программ основного общего образования в предметных областях «Математика», «Информатика», Физика», «Изобразительное искусство», «Русский язык». Программа «Промышленный дизайн на основе трехмерного моделирования (базовый уровень)» предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах. Предполагается, что обучающиеся овладевают навыками в области дизайн-эскизирования, трёхмерного компьютерного моделирования.

Логика построения программы обеспечивает прохождение обучающимися всех этапов дизайн-проектирования.

Новизна программы заключается в том, что программа реализуется на основе проектной и научно-исследовательской деятельности, направленной на решение конкретных производственных заданий и задач предприятий – индустриальных партнеров университета в составе проектных команд студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых.

Категория обучающихся (адресат программы) – учащиеся 5-11 классов (11-18 лет, проект «Урок технологии»/ «Детский университет») любознательные и целеустремленные, активно использующие гаджеты, имеющие основные навыки рисования и моделирования, интересующиеся компьютерными технологиями. Комплектация групп осуществляется согласно возрастным особенностям обучающихся.

Программа может быть ориентирована на школьников, ранее уже проходивших обучение по данной программе, желающих получить более глубокие знания в области промышленного дизайна, с учетом кейс-заданий разного уровня сложности, уровень практической части зависит от возраста и уровня подготовки учащихся.

Условия и сроки реализации программы, режим занятий и формы – программа может быть реализована за счет бюджетных средств, в том числе с использованием персонифицированного финансирования и внебюджетных средств от сторонних организаций и физических лиц.

Общее количество учебных часов – 72 часа, количество часов в неделю – 2 часа 1 раз в неделю, форма организации образовательного процесса – очная, групповая, самостоятельная работа по кейс-заданиям программы.

Возможна дистанционная форма обучения и может быть организована двумя способами:

- при наличии у обучающегося необходимых технических средств он может осваивать материал и выполнять задания в полном объеме, при этом оценка результатов педагогом и консультации при работе будут ограничены возможностями удаленной связи.
- при отсутствии технических средств задания корректируются в сторону разработки заданий без проверки их на конкретной модели, большего использования видеоматериалов и информационных ресурсов для освоения программы.

При организации дистанционного обучения также возможна групповая и самостоятельная работа учащихся по кейс-заданиям программы.

Допустима смешанная форма обучения – очно-дистанционная, групповая и самостоятельная работа учащихся по кейс-заданиям программы.

Восстановление занятий допустимо реализовывать с использованием дистанционного обучения и самостоятельной работы обучающихся по кейс-заданиям программы.

Занятия могут быть групповые, командные (2-5 человек) и предусматривают интерактивные лекции, лабораторные работы, мастер-классы, деловые игры, тренинги, выполнение самостоятельной работы с использованием кейс-технологии и проектного подхода в обучении. Для наглядности используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения и пр. Методы обучения: проведение эксперимента, исследовательская и проектная работа.

Программа рассчитана на проведение занятий в группах от 5 до 18 человек.

Цель и задачи программы:

Цель: освоение обучающимися спектра Hard- и Soft-компетенций на предмете промышленного дизайна через кейс-технологии.

Задачи программы:

обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы промышленного дизайна, ключевые особенности методов дизайн-проектирования, дизайн-аналитики, генерации идей;
- сформировать базовые навыки ручного макетирования и прототипирования;
- сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования;
- сформировать базовые навыки создания презентаций;
- сформировать базовые навыки дизайн-скетчинга;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

развивающие:

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;

- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать формированию интереса к знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т.п.

воспитательные:

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

Планируемые результаты

Продуктовый результат: прототип (экспериментальный образец) решения конкретных производственных заданий и задач предприятий – индустриальных партнеров университета.

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

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

уметь:

- 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, компас и другие);
- 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.

владеть:

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

Личностные результаты:

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

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

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

- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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

Смежные предметы основного общего образования

Математика

Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

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

Геометрия

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

Выпускник научится:

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

Физика

Выпускник научится:

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

Информатика

Выпускник научится:

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

Математические основы информатики

Выпускник получит возможность:

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

Использование программных систем и сервисов

Выпускник научится:

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;

- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

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

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии);
- умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);
- познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.
- Выпускник получит возможность (по данной программе и иной учебной деятельности):
- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);
- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;
- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Технология

Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания.

Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся

Выпускник научится:

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

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

Выпускник получит возможность научиться:

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

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОГРАММЫ

Воспитательная работа в рамках данной программы направлена на воспитание умения ценить свой труд и труд других людей, воспитание стремления к дальнейшему саморазвитию и самовоспитанию.

Реализация воспитательного компонента программы позволяет объединить детей и взрослых в рамках занятий и мероприятий. Воспитательный компонент программы реализуется в течение всего процесса обучения:

- формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир;
- установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагога;

– побуждение обучающихся соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации, а также – проявлять волевые качества.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование программы	**возраст**	**Кол-во часов в нед.**	**Кол-во часов в год и всего часов**	**Формы аттестации**	
				декабрь	**май**
Промышленный дизайн на основе трехмерного моделирования (базовый уровень)	11+ (по согласованию)	2 (по согласованию)	72 (по согласованию)	Решение кейсов	Решение кейсов/ проект

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	***Название раздела, темы***	***Кол-во часов***			***Кейсы, раскрывающие содержание темы***	***Формы контроля (аттестации)***
		Всего	***Теория***	***Практика***		
1	Тема 1. Генерирование оригинальной идеи проекта Кейс «Объект из будущего»	14	4	10	Кейс «Объект из будущего»: 1.Введение. Методики формирования идей. 2. Урок рисования (перспектива, линия, штриховка) 3.Создание прототипа объекта промышленного дизайна 4.Урок рисования (способы передачи объёма, светотень)	Презентация результатов Тестирование Демонстрация решений кейса
2	Тема 2. Функциональное назначение промышленных изделий Кейс «Пенал»	14	2	12	Кейс «Пенал»: 1.Анализ формообразования промышленного изделия. 2. Натурные зарисовки промышленного изделия. 3. Генерирование идей по улучшению промышленного изделия 4.Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона 5.Испытание прототипа. 6. Презентация проекта перед аудиторией	Презентация результатов
3	Тема 3. Объёмно-пространственная композиция Кейс «Космическая станция»	12	2	10	Кейс «Космическая станция»: 1. Создание эскиза объёмно пространственной композиции 2. Урок 3D-моделирования в программах трехмерного моделирования 3. Создание объёмно пространственной композиции в программах трехмерного моделирования 4.Основы визуализации в программах трехмерного моделирования	Презентация результатов Демонстрация решений кейса

4	Тема 4. Функциониро-вание промышленного изделия Кейс «Как это устроено?»	12	2	10	Кейс «Как это устроено?»: 1. Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия 2. Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия 3. Фотофиксация элементов промышленного изделия 4. Подготовка материалов для презентации проекта 5. Создание презентации	Презентация результатов
5	Тема 5. Кейс «Механическое устройство»	20	2	18	Кейс «Механическое устройство»: 1. Введение: демонстрация механизмов, диалог 2. Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика» 3. Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов 4. Мозговой штурм 5. Выбор идей. Эскизирование 6. 3D-моделирование 7. 3D-моделирование, сбор материалов для презентации 8. Рендеринг 9. Создание презентации, подготовка защиты 10. Защита проектов	Презентация результатов
Итого часов: (может быть скорректировано по согласованию)		72	12	60		Представление проекта

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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. Примечание: при наличии оборудования можно изучать технику маркерного или цифрового скетча.

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 устройства космической станции, функционального назначения модулей.
2. Основы 3D-моделирования: знакомство с интерфейсом программ трёхмерного моделирования, освоение проекций и видов, изучение набора команд и инструментов.
3. Создание трёхмерной модели космической станции в программе Fusion 360, Компас 3D или других программах.
4. Изучение основ визуализации в программе трёхмерного моделирования, настройки параметров сцены. Визуализация трёхмерной модели космической станции.

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

Кейс 5. «Механическое устройство». Изучение на практике и сравнительная аналитика механизмов набора LEGO Education «Технология и физика». 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 которых лежит принцип работы выбранного механизма.

5. Отбираем идеи, фиксируем в ручных эскизах.

6. 3D-моделирование объекта во Fusion 360, Компас 3D или других программах.

7. 3D-моделирование объекта во Fusion 360, Компас 3D или других программах, сборка материалов для презентации.

8. Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены. Рендеринг.

9. Сборка презентации в Readymag или аналогичных программах, подготовка защиты.

10. Защита командами проектов.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

(вариативный)

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема раздела/модуля/ занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь-октябрь	По содер-жанию кейса	14	Тема 1. Генерирование оригинальной идеи проекта. Кейс «Объект из будущего»	Учебный кабинет	По содержанию кейса
2	октябрь-ноябрь		14	Тема 2. Функциональное назначение промышленных изделий Кейс «Пенал»		
3	декабрь-январь		12	Тема 3. Объёмно-пространственная композиция Кейс «Космическая станция»		
4	январь-март		12	Тема 4. Функционирование промышленного изделия Кейс «Как это устроено?»		
5	март-май		20	Тема 5. Кейс «Механическое устройство»		

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Материально-техническая база:

Занятия проводятся на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Череповецкий государственный университет».

Оборудование учебной лаборатории:

- учебная доска, интерактивная доска;
- учебная мебель (ученические стулья и столы, рабочее место преподавателя);
- огнетушитель при наличии;
- компьютеры учебные.

Оборудование лекционной аудитории:

- учебная доска, экран;
- учебная мебель (ученические стулья и столы, рабочее место преподавателя);
- огнетушитель при наличии;
- компьютер, проектор.

Примерное аппаратное и техническое обеспечение:

Компьютерный класс ИКТ

- Рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь; набор LEGO Education «Технология и физика»;
- Рабочее место наставника: ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, Display Port 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект; флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.; единая сеть Wi-Fi.

Примерное программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360, Компас 3D и др.); графические редакторы.

Наименование	Примерные технические характеристики, примерная модель
Набор маркеров	Тип: спиртовые, перезаправляемые, количество маркеров: не менее 72 штук
Набор для скетчинга	Тип: наглядное пособие по дизайн-скетчингу для натурных зарисовок, простые геометрические тела из разных материалов: наличие, сцена с регулируемым освещением для наблюдения за характером отражений на поверхностях различных материалов и зависимостью теней объектов от положения источника света: наличие
Клеевой пистолет	Диаметр клеевого стержня: не менее 11 мм, ножка-подставка: наличие, функция регулировки температуры: рекомендуется
Ножницы	Остроконечная форма лезвий: наличие, материал лезвий: металл, материал ручек (колец): пластик/ резина/ комбинированные
Нож макетный 18 мм	Нож в металлическом или пластиковом корпусе, Металлические направляющие: рекомендуется, ширина лезвия: не менее 18 мм
Линейка металлическая, 500 мм	Материал: металл, длина: не менее 500 мм, разметка: в сантиметрах и миллиметрах
Коврик для резки, А4	Размер коврика: не менее 45×30 см, разметка на поверхности коврика: наличие

Штангенциркуль циркуль Транспортир	Материал: металл, глубиномер: наличие; грифель: в комплекте. Материал: пластик или металл, разметка: не менее чем на 180 градусов
Лазерная линейка (дальномер)	BOSCH GLM 500 Prof
Инструментарий	образовательная версия
Графический планшет	Проводной, перьевой Wacom Intuos S
Графический монитор	XP-Pen Artist 22 (2nd Gen)
Ноутбук	Процессор: не менее 4 ядер оперативная память: не менее 8 Гб объем твердотельного накопителя: не менее 128 Гб, объем жесткого диска: не менее 1 Тб, диагональ экрана: не менее 14 дюймов, разрешение экрана: не менее 1920×1080 манипулятор типа мышь - наличие Lenovo IdeaPad 330S-14IKB Core i5
3D принтер, сканер, устройство для лазерной резки, Учебный фрезерный станок с ЧПУ Юниор-Ф Устройства для создания объемных моделей	
Камера	Ricoh VR 360 THETA V
Интернет-камера	Logitech ConferenceCam Connect
Смартфон	XiaomiRedmi Note 8 2021 64 Gb
Планшет	Huawei MediaPad M5, Samsung Tab Active
Фотоаппарат	Canon EOS M50

Примерные расходные материалы:

- бумага А4 для рисования и распечатки;
- бумага А3 для рисования;
- набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
- набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
- клей ПВА — 2 шт.;
- клей-карандаш — по количеству обучающихся;
- скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
- скотч двусторонний — 2 шт.;
- картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
- нож макетный — по количеству обучающихся;
- лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
- ножницы — по количеству обучающихся;
- коврик для резки картона — по количеству обучающихся;
- PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

Кадровые условия:

Требования к кадровым ресурсам:

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

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- навык обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- навык осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- владение инструментами проектной деятельности;
- умение организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся;
- умение интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования (Fusion 360, Компас 3D, SolidWorks и др.);
- базовые навыки эскизирования, макетирования и прототипирования.

Проводит занятия преподаватель или специалист, обладающий соответствующими компетенциями. Желателен опыт работы с детьми школьного возраста.

Требования к образованию: высшее профессиональное или студент старших курсов профильных направлений.

Наличие справки об отсутствии судимости, медицинская книжка.

Учебно-методическое обеспечение программы

При реализации программы в качестве ведущих технологий и подходов используются кейс-технологии и системно-деятельностный подход.

Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

Информационно-рецептивная деятельность обучающихся предусматривает освоение теоретической информации через лекцию педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой.

Репродуктивная деятельность обучающихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по схеме.

Частично-поисковая деятельность обучающихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

Проектная и творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся при выполнении проектов, научно-исследовательских работ и работы над кейс - заданиями.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования технического мышления у обучающихся и способствует первичной профессионализации.

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

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (анализ, синтез, сравнение);

– развитие практических умений и навыков (эскизирование, 3D-моделирование, конструирование, макетирование, прототипирование, презентация).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Кейсы расположены в рекомендуемом порядке освоения, который может быть изменён на усмотрение наставника в зависимости от наличия доступа к оборудованию.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы аттестации: выступление и представление индивидуального или группового проекта в форме презентации (3-5 слайдов).

Итоговая «оценка» по всей программе производится по трём уровням:

– «высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки;
– «средний»: обучающийся выполнил основные задачи проекта, но имеют место недоработки или отклонения по срокам;
– «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям.

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы: подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Формы демонстрации результатов обучения: представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения: беседа, тестирование, опрос, презентация кейса.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. Изд-во Питер, 2015. – 300 с.

2. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай, как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 240 с.

3. Кливер Ф. Профессия дизайнер: 10 шагов на пути к успеху: от портфолио до собственного дизайн-агентства: практическое пособие. - Москва: Издательство «Рипол-Классик», 2016. - 225 с.

4. Лепская Н. А. Художник и компьютер: учебное пособие. - Москва: Когито-Центр, 2013. - 172 с.

5. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах. Изд-во Питер, 2018 – 384 с.

6. Старикова Ю. С. Основы дизайна: учебное пособие. - Москва: А-Приор, 2011. - 112 с.

7. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе. «Рипол-Классик», 2017. – 224 с.

Дополнительная:

1. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers. – Hardcover, 2009. – 256 с.

2. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design). - Laurence King, 2013. – 208 с.

3. Bjarki Hallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills). - Laurence King Publishing, 2012. – 192 с.

4. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas. - Cengage Learning, 2006. – 216 с.

5. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide. – Wiley, 2007. – 256 с.

6. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides). - Thames & Hudson, 2011. – 192 с.

7. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides). - Thames and Hudson Limited, 2013. – 192 с.

8. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides). - Thames & Hudson, 2014. – 544 с.

9. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter). - New Riders, 2011. – 256 с.

10. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture. - Laurence King Publishing, 2011. – 240 с.

11. http://designet.ru/.

12. http://www.cardesign.ru/.

13. https://www.behance.net/.

14. http://www.notcot.org/.

15. http://mocoloco.com/.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

1.Лепская Н. А. Художник и компьютер: учебное пособие. - Москва: Когито-Центр, 2013. - 172 с.

2. Старикова Ю. С. Основы дизайна: учебное пособие. - Москва: А-Приор, 2011. - 112 с.

3. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе. «Рипол-Классик», 2017. – 224 с.

Дополнительная:

1. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай, как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 240 с.

2. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design). - Laurence King, 2013. – 208 с.

3. http://designet.ru/.

4. http://www.cardesign.ru/.

5. https://www.behance.net/.

6. http://www.notcot.org/.

7. http://mocoloco.com/.