

Департамент общего образования Томской области
Областное государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования «Томский областной
институт повышения квалификации и переподготовки работников
образования»

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

Практические аспекты реализации курса «Черчение» в образовательных
организациях

Разработчик(и) программы:
Сайфутдинова Д.В., Областное государственное бюджетное
образовательное учреждение дополнительного профессионального
образования «Томский областной институт повышения квалификации и
переподготовки работников образования»

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы - совершенствование профессиональных компетенций учителей, необходимых для преподавания черчения в общеобразовательных организациях.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 №544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»)	Планирование и проведение учебных занятий	1) методику преподавания курса «Черчение» 2) основные понятия и алгоритмы выполнения построений чертежей; 3) инструменты системы автоматизированного проектирования	1) планировать содержание учебного занятия по черчению 2) выполнять построения и чертежи деталей; 3) использовать систему автоматизированного проектирования для выполнения чертежей и 3D-моделей

1.3. Категория слушателей:

учителя технологии; учителя, реализующие программы по черчению.

1.4. Форма обучения – Очная

1.5. Срок освоения программы: 40 ч.

Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Самостоятельная работа, час	Формы контроля
			Лекция, час	Интерактивное (практическое) занятие, час		
1	Раздел «Черчение и инженерная графика»	0	0	0	0	
1.1.	Организация преподавания учебного курса «Черчение»	2	2	0	0	
1.2.	Организация урока черчения и методы обучения	1	1	0	0	
1.3.	Основные правила оформления чертежей	3	1	2	0	
1.4.	Построение и оформление чертежей «плоских» деталей	3	1	2	0	
1.5.	Правила проектирования	2	1	1	0	

1.6.	Построение проекций геометрических тел	4	0	4	0	
1.7.	Аксонометрические проекции	4	1	3	0	
1.8.	Сечения и разрезы	4	1	3	0	
1.9.	Сборочные чертежи типовых соединений деталей	4	1	1	2	практическая работа
2	Раздел «Система автоматизированного проектирования T-FLEX CAD»	0	0	0	0	
2.1.	Специфика преподавания урока черчения с использованием САПР	1	1	0	0	
2.2.	Построение чертежа детали (главный вид, 2 вида, 3 вида)	2	0	2	0	
2.3.	Основные операции 3D-моделирования: выталкивание, вращение, сглаживание	3	0	3	0	
2.4.	Создание чертежа по 3D-модели, сборочная 3D-модель	2	0	2	0	
2.5.	Подготовка модели к 3D-печати	3	1	1	1	практическая работа
2.6.	Проектирование уроков в рамках курса «Черчение»	1	0	0	1	методическая разработка
3	Выходной контроль	1	0	0	1	тест
4	Итоговая аттестация	0	0	0	0	
	Итого	40	11	24	5	

2.2. Рабочая программа

1 Раздел «Черчение и инженерная графика»

1.1. Организация преподавания учебного курса «Черчение» (лекция - 2 ч.)

Лекция·Модуль «Компьютерная графика. Черчение» в предметной области «Технология».

Содержание обучения, распределение тем по классам. Распределение часов по годам обучения. Планируемые результаты освоения модуля. Федеральный перечень учебников.

Программное обеспечение для реализации обучения системам автоматизированного проектирования. Реализация внеурочной деятельности в рамках инженерного (технологического) профиля обучения: тематическое содержание. Организация дополнительного образования по направлению «Инженерное образование» с использованием курса «Черчение».

1.2. Организация урока черчения и методы обучения (лекция - 1 ч.)

Лекция·Методика обучения черчению и ее развитие. Предмет методики обучения черчению. Этапы и методы научных исследований, применяемые в методике обучения черчению. Краткий исторический обзор преподавания черчения. Чертение как учебный предмет в

общеобразовательной школе. Межпредметные связи курса черчения. Развитие пространственных представлений у школьников. Принципы и методы обучения черчению. Основные дидактические принципы в обучении черчению. Проблемное и программируемое обучение. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках черчения. Графические задачи в обучении и их использование. Становление и развитие методики преподавания черчения в системе психолого-педагогических наук. Обязательный минимум образования по черчению. Типы и структуры уроков черчения. Современные требования к уроку. Проверка и оценка знаний, умений и навыков учащихся.

1.3. Основные правила оформления чертежей (лекция - 1 ч. практическое занятие - 2 ч.)

Лекция·Виды и области применения графической информации. Типы графических изображений (рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертёж, схема, карта, пиктограмма и др.). Основные элементы графических изображений (точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки). Название и применение чертёжных инструментов. Изучение основных правил выполнения чертежей с использованием чертёжных инструментов. Применение рациональных приёмов работы инструментами. Организация рабочего места. Понятие о государственных стандартах ЕСКД. Формирование у учащихся совокупности рациональных приемов чтения и выполнения различных графических изображений.

Практическая работа·Использование принципа научности обучения основанного на научных методах и планиметрии и начертательной геометрии через анализ и выполнение графической работы. На миллиметровой бумаге изучается начертание чертежного шрифта. На чертежном листе формата А4 горизонтального формата выполняется рамка и построение основной надписи согласно заданным размерам (см. файл: <https://disk.yandex.ru/i/KdkwPjgZUNKR2Q>). На подготовленном чертежном листе выполняется графическая работа «Линии чертежа» согласно примеру (https://disk.yandex.ru/i/DGxn01VNzF_Epg).

1.4. Построение и оформление чертежей «плоских» деталей (лекция - 1 ч. практическое занятие - 2 ч.)

Лекция·Плоские и объёмные детали. Симметричность и симметрия. Вид. Масштаб. Правила нанесения размеров. Алгоритм деления отрезка на прямой на равных частей. Алгоритм построения сопряжений острого угла. Методика работы с наглядными пособиями на занятиях.

Практическая работа·Выявление межпредметных связей между черчением и математикой и анализ методических приемов их использования на примере задания. По представленному на чертеже построению $\frac{1}{2}$ части «плоской» симметричной, относительной вертикальной оси детали (пример: <https://disk.yandex.ru/i/f5dcdq6yEmmZAw>), провести анализ графического состава изображения и выполнить восстановление чертежа «плоской» детали симметричной относительно одной плоскости симметрии с использованием геометрических построений: деление отрезка, угла и окружности на равные части, выполнение сопряжений.

1.5. Правила проецирования (лекция - 1 ч. практическое занятие - 1 ч.)

Лекция·Чертежи в системе прямоугольных проекций. Виды проецирования. Прямоугольное проецирование на одну плоскость проекций. Выбор главного вида детали. Рассмотрение алгоритмов проецирования точки, отрезка и фигуры.

Практическая работа·Разработка плана-конспекта урока по «Восстановлению недостающих элементов чертежа: восстановление видов, граней, точек» (пример задания: <https://disk.yandex.ru/i/6iqkmtkUtF7SFA>).

1.6. Построение проекций геометрических тел (практическое занятие - 4 ч.)

Практическая работа·Анализ задач и упражнений, способствующие успешному развитию пространственных представлений: восстановление по изображению детали недостающих элементов в главном виде и виде сверху. Построение по двум видам вида слева (пример: <https://disk.yandex.ru/i/lI7gPiUDagwE6A>). Построение на листе формата А4 комплексного чертежа детали, представленного тремя видами с переносами точек (<https://disk.yandex.ru/i/gZsjkluNa7hgBA>).

1.7. Аксонометрические проекции (лекция - 1 ч. практическое занятие - 3 ч.)

Лекция·Наглядные изображения. Косоугольная фронтальная диметрическая и прямоугольная изометрическая проекции. Алгоритм построения аксонометрических проекций прямоугольного параллелепипеда. Алгоритм построения изометрической проекции детали по комплексному чертежу.

Практическая работа·Выполнение работы на построение детали в диметрической проекции на основе имеющегося чертежа (пример: <https://disk.yandex.ru/i/jPpTzSkDjlW8qA>). Выполнение построения окружности и тел вращения в изометрической проекции (пример детали: <https://disk.yandex.ru/i/fvsuHQLfJLQGkw>). Создание технического рисунка детали (построение от руки на клетчатой бумаги), выполнение штриховки согласно спецификации (<https://disk.yandex.ru/i/oFyVclZb7bs5Vg>). Разработка тестовых заданий по выявлению уровня сформированности пространственных представлений у учащихся.

1.8. Сечения и разрезы (лекция - 1 ч. практическое занятие - 1 ч.)

Лекция·Назначение сечений и разрезов. Правила выполнения сечений. Особенности выполнения сечений. Правила выполнения разрезов. Выполнения соединения вида и разреза. Построение тонких деталей на разрезе. Чертежи болтовых и шпилечных соединений. Особенности организации и развития творческой графической деятельности учащихся.

Практическая работа·Использование метода проблемной ситуации/кейса на уроке черчения для выполнения задания по использованию сечения детали (<https://disk.yandex.ru/i/B0kSBoZX0EAf9w>). Выполнение разреза детали в аксонометрии и оформление на чертеже (пример: <https://disk.yandex.ru/i/e5DQEPCvzgRmng>).

1.9. Сборочные чертежи типовых соединений деталей (лекция - 1 ч. практическое занятие - 1 ч. самостоятельная работа - 2 ч.)

Лекция·Порядок чтения сборочных чертежей. Условности и упрощения на сборочных чертежах: положение детали, изображение уплотнений, сокращение количества размеров, изображение одинаковых элементов.

Практическая работа·Подготовка развернутого плана-конспекта урока по черчению. Отработка необходимого материала для изучения на уроке. Подготовка наглядных пособий к уроку черчения. Использование рациональных методов обучения при изучении темы «Чтение сборочного чертежа струбцины»(<https://disk.yandex.ru/i/ZKk0w4EKkWIP6A>).

2 Раздел «Система автоматизированного проектирования T-FLEX CAD»

2.1. Специфика преподавания урока черчения с использованием САПР (лекция - 1 ч.)

Лекция·Применение ИКТ на уроках технологии – фактор повышения активизации познавательной деятельности. Анализ особенностей внедрения систем автоматизированного проектирования в образовательный процесс. Применение САПР в учебном процессе: требования к программному обеспечению. Основные формы организации работы учащихся на уроках с использованием САПР: фронтальная; групповая (звеньевая); индивидуальная. Формирование представления об автоматизированном проектировании, его основных принципах, применение САПР в будущей профессии.

2.2. Построение чертежа детали (главный вид, 2 вида, 3 вида) (практическое занятие - 2 ч.)

Практическая работа·Формирование знаний о графических средствах информации. Рассмотрение методов построения чертежа в программе автоматизированного проектирования T-FLEX CAD. Знакомство с интерфейсом программы (использование инструментов «Построения» и «Эскиз»; использование функции выталкивания и вращение). Создание чертежа непараметрического чертежа-эскиза с помощью инструмента«Отрезок» с сохранением конструкторских особенностей и масштаба, но без точных размеров, доработка элементов, добавить рамку на чертеж. Заполнить основную надпись и расставить размеры. Сохранить чертеж и отправить на печать (сохранение в pdf-формате).

2.3. Основные операции 3D-моделирования: выталкивание, вращение, сглаживание (практическое занятие - 3 ч.)

Практическая работа·Использование методов моделирования и конструирования в уроке на примерах процесса создания трехмерной модели: моделирование, визуализация, вывод

модели. Анализ методов создания трёхмерной модели и основных трёхмерных операций. Использовать основные трёхмерные операции: выталкивание, вращение, сглаживание для создания простых геометрических фигур: куб, шар, параллелограмм, призма. С помощью метода «От чертежа к 3D-модели» создать 3D-модель детали с использованием ранее изученных инструментов. Сохранить 3D-модель как проект и выполнить также экспорт детали (узнать о форматах и назначениях экспорта).

2.4. Создание чертежа по 3D-модели, сборочная 3D-модель (практическое занятие - 2 ч.)

Практическая работа·На основе ранее выполненной практической работы по созданию 3D-модели выполнить создание чертежа с помощью инструмента «Проекции». Создать минимальное и достаточное количество видов проекций чтобы отразить форму детали и расположить на чертежном листе формата А4 (горизонтальный). С помощью все того же инструмента выполнить построение детали в изометрии. Чертежный лист оформить рамкой, основной надписью, добавить размеры детали. Используя 3D-модель детали и готовую модель (преподаватель готовит заранее), выполнить 3D-сборку, используя инструменты T-FLEX CAD для создания сборочной модели.

2.5. Подготовка модели к 3D-печати (лекция - 1 ч. практическое занятие - 1 ч. самостоятельная работа - 1 ч.)

Лекция·Использование проектной деятельности для рассмотрения основных элементов, методов и процессов аддитивных технологий. Руководство проектной деятельностью. Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, черчением, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда. Преимущества и недостатки аддитивных технологий. Виды 3D-принтеров. Виды пластика. Программа-слайсер. G-код: основные команды. Подготовка принтера к печати.

Практическая работа·Введение в процесс графической подготовки проектной деятельности с использованием цифровой модели для 3D-печати с помощью проблемных заданий, требующих обобщения, анализа исходных данных. Работа с 3D-моделью в программах слайсерах, позволяющих создать G-код.

2.6. Проектирование уроков в рамках курса «Черчение» (самостоятельная работа - 1 ч.)

Самостоятельная работа·Проводиться с целью проверки умения использовать педагогические технологии, методы и средства обучения с учетом возрастного и психофизического развития обучающихся в рамках уроков черчения.

3 Выходной контроль (самостоятельная работа - 1 ч.)

Самостоятельная работа·Проводится с целью определения итогового уровня компетентности слушателей курса в вопросах, связанных основными темами, изучаемыми в ходе курса повышения квалификации.

4 Итоговая аттестация

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Выходной контроль

Форма: тестирование

Описание, требования к выполнению:

Выходная диагностика проводится на заключительном этапе обучения в форме тестирования. Тест представляет собой набор вопросов открытого и закрытого типа, на выполнение которого отводится 1 час. Выходное тестирование проводится с целью определения итогового уровня компетентности в области работы с графической информацией в рамках области «Черчения».

Критерии оценивания:

Зачтено/Не зачтено. До 15 правильных ответов - не зачтено, от 16 – 18 правильных ответов – зачтено.

Примеры заданий:

1. Назовите метод обучения, способствующий выработке у учащихся необходимых навыков для выполнения чертежей, эскизов и рисунков.

- 1) метод проектов
- 2) объяснение
- 3) выполнение графических работ

Эталон ответа: 3

2. Как называется дидактический принцип, опирающийся на закономерную связь между содержанием науки и учебного плана?

- 1)принцип систематичности и последовательности
- 2)принцип научности
- 3)принцип сознательности и активности

Эталон ответа: 2

3. Впишите определение: «В каком году вышел первый учебник по черчению «Основы технического черчения?».

Эталон ответа: 1934

4. Какие самые распространённые форматы для сохранения 3D-моделей с дальнейшей печатью?

- 1).jpeg
- 2).obs
- 3).stl
- 4).gif

Эталон ответа: 2, 3

Количество попыток: 3

Текущий контроль

Раздел программы: 1.9. Сборочные чертежи типовых соединений деталей

Форма: практическая работа

Описание, требования к выполнению:

Цель: проверить умение использовать изученные алгоритмы построения для выполнения графической работы. Требования к выполнению: На чертежном листе формата А4 имеется рамка и незаполненная основная надпись. По представленным двум видам из выбранного варианта, выполнить построение третьего вида в масштабе 1:1; выполнить нанесение размеров; построить аксонометрическую проекцию (диметрию или изометрию), заполнить основную надпись. Время выполнения: 2 ч.

Критерии оценивания:

Практическая работа считается выполненной, ставится «зачтено» - если задание выполнено (выполнено построение трех видов полностью или с небольшими доработками, выполнено построение аксонометрической проекции полностью или с небольшими доработками) и предоставлено в срок. Практическая работа считается не выполненной, ставится «не зачтено» - если задание не было сдано или не выполнено построение трех видов и/или построение аксонометрической проекции.

Примеры заданий:

Пример результата выполнения задания: <https://disk.yandex.ru/i/PWBTbiQm3kkkSg>

Вариант задания №1: <https://disk.yandex.ru/i/TghvlqUErN1iRg>

Вариант задания №2: https://disk.yandex.ru/i/A1oG_djTeLHxpA

Вариант задания №3: <https://disk.yandex.ru/i/2uHCuFKA58NFWA>

Количество попыток: 2

Раздел программы: 2.5. Подготовка модели к 3D-печати

Форма: практическая работа

Описание, требования к выполнению:

Цель: проверить умение использовать изученные алгоритмы создания 3D-модели и подготовка ее к печати. Требования к выполнению: создание цифровой модели для 3D-печати, по максимальным габаритным размерам, которая не превышает (100*70*10(длина*ширина*высота) мм), например, именной брелок. Экспорт 3D-модели в необходимом формате (.obj или .stl). Работа с 3D-моделью в программах-слайсерах, позволяющих создать G-код. Подбор оптимальных параметров. Анализ G-кода. Вариативно: загрузка G-кода на принтер, подготовка принтера; запуск печати; обработка готовой модели и разбор основных проблем печати Время выполнения: 2 ч. практического занятия

Критерии оценивания:

Критерии оценки практической работы. Практическая работа считается выполненной, ставится «зачтено» - если задание выполнено (выполнено полностью или с небольшими доработками) и предоставлено в срок. Практическая работа считается не выполненной, ставится «не зачтено» - если задание не было сдано или не выполнено.

Примеры заданий:

Пример результата выполнения задания: <https://disk.yandex.ru/d/NaOh5IfsEiHvjQ>

Количество попыток: 2

Раздел программы: 2.6. Проектирование уроков в рамках курса «Черчение»

Форма: методическая разработка

Описание, требования к выполнению:

Цель: проверить умение использовать педагогические технологии, методы и средства обучения с учетом возрастного и психофизического развития обучающихся в рамках уроков черчения. Требования к выполнению: разработать план урока, методические рекомендации и индивидуальные дифференцированные задания для проведения урока по выбранной теме согласно задачам урока. Время выполнения: 1 ч. практического занятия

Критерии оценивания:

Критерии оценки задания: работа считается выполненной, ставится «зачтено» - если задание выполнено (выполнено полностью или с небольшими доработками) и предоставлено в срок. Методическая разработка считается не выполненной, ставится «не зачтено» - если задание не было сдано или не выполнено.

Примеры заданий:

Задачи урока:

1. Проверить качество усвоения учащимися алгоритма построения.
2. Познакомить с особенностями построения чертежа по выбранной теме.
3. Выполнить практическую работу по индивидуальным дифференцированным заданиям.

Темы уроков:

Тема 1. Основные правила оформления чертежей

Тема 2. «Плоские» детали и их чертежи

Тема 3. Геометрические построения

Тема 4. Чертежи в системе прямоугольных проекций (проектирование на две плоскости)

Тема 5. Чертежи в системе прямоугольных проекций (проектирование на три плоскости)

Тема 6. Аксонометрические проекции

Тема 7. Построение чертежей в системе «T-Flex»

Количество попыток: 2

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности результатов всех видов контроля, предусмотренных программой.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Указ президента Российской Федерации от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2012 № 499
4. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 года № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 года № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22.01.2024 года № 31 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающихся федеральных государственных образовательных стандартов начального общего образования и основного общего образования
8. Приказ Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 №544н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"»
9. Федеральная рабочая программа основного общего образования по технологии для 5-9 классов образовательных организаций, 2023 г.
10. Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждена протоколом заседания Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 24.12.2018 №ПК-1вн.
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.12.2020 № 52 «Об утверждении плана мероприятий по реализации Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2020-2024 годы, утвержденной на заседании Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации 24.12.2018».

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2022 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"»
13. Приказ Минпросвещения России от 21.09.2022 N 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников»

Литература

1. Жданов, А. А. Теория и методика преподавания черчения : учебное пособие . / А.А. Жданов. – 2-е изд., стер. – М : ФЛИНТА, 2020. – 221 с. – ISBN 978-5-9765-2413-2
2. Преображенская, Н. Г. Черчение. 9 класс : учебник / Преображенская Н.Г., Кодукова И.В. – 6-е изд. – Москва : Вентана-Граф, 2022. – 272 с. – ISBN 978-5-09-101766-3
3. Преображенская, Н. Г. Черчение. 9 класс : методическое пособие / Н. Г. Преображенская, И. В. Кодукова. — М. : Вентана-Граф, 2019. — 152 с. — (Российский учебник). ISBN 978-5-360-10754-5 —
URL:<https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/175/1758b2709d2a73e9f39d3fc6bbba29af.pdf>
Ботвинников, А.Д. Черчение. 9 класс : методическое пособие / Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вьшнепольский И.С. – Москва : ДРОФА, 2014. – 256 с. – ISBN 978-5-17-085399-1
4. Павлова, А.А. Методика обучения черчению и графике. Учебно-методическое пособие для учителей / А.А. Павлова, С.В. Жуков. – Владос, 2004. – 96 с. – ISBN 978-5-6910-1235-8
5. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07024-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449654>

Электронные обучающие материалы

1. ФГИС «Моя школа» : сайт – URL: <https://myschool.edu.ru/> (Дата обращения: 05.02.2024). – Текст : электронный
2. T-FLEX CAD : сайт – URL: <https://www.tflexcad.ru/t-flex-cad/description/> (Дата обращения: 05.02.2024). – Текст : электронный
3. Рабочая тетрадь по инженерной графике. Национальный исследовательский Томский политехнический университет : сайт – URL: <https://portal.tpu.ru/SHARED/f/FEDORA/academic/en%20%20gr/Tab/RTPO14.pdf> (Дата обращения: 05.02.2024). – Текст : электронный
4. Инженерная графика: учебное пособие для студентов : сайт – URL: <https://portal.tpu.ru/SHARED/v/VGF/metodizki/Tab5/posobie.pdf> (Дата обращения: 05.02.2024).

Интернет-ресурсы

1. Саягин Николай Васильевич РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-prostranstvennogo-myshleniya-u-buduschih-uchiteley-tehnologii-v-professionalnoy-podgotovke>
2. Филимонова О. С. Педагогические принципы проектирования сборника задач по дисциплине «Черчение» // КПЖ. 2010. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-principsy-proektirovaniya-sbornika-zadach-po-distsipline-cherchenie>

3. Дилфуз Авазбековна Тулянова ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПО ЧТЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ // Scientific progress. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-pravila-po-chteniyu-chertezhey>
4. Ройтман И.А., Методика преподавания черчения: электронная версия – URL: https://vk.com/doc376421485_552295229?hash=zztxTcTH9nC7noRfeSiKUovxId2Md95MzFGL7qzCryc&dl=
5. Методика обучения черчению в образовательных организациях: электронная версия – URL: <https://nataly.10academy.ru/wp-content/uploads/2021/11/Методика-обучения-черчению.docx>

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Технические средства обучения

Слушателям предоставляются аудитории для лекций и практических занятий с компьютерным классом (ноутбуки или персональные компьютеры). Компьютерный класс с установленным программным обеспечением. Выход в интернет с каждого рабочего места. Каждый слушатель имеет доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».