

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
Международная гимназия «Сколково»

Утверждаю  
Директор ОЧУ МГ «Сколково»

  
« 30 » августа 2023 г.



Согласовано  
зам. директора по развитию образования

  
« 30 » августа 2023 г.

Рассмотрено  
на заседании кафедры

  
« 30 » августа 2023 г.

Рабочая программа  
учебного предмета внеурочной деятельности  
«Основы инженерной графики»  
10-11 классы

Составитель рабочей программы:  
заведующий кафедрой Семочкин А.В.

Москва, 2023-2024 учебный год

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочного курса «Основы инженерной графики» направлена на развитие основ инженерной графики. Данный предмет наиболее эффективно и целенаправленно развивает наглядно – образное мышление, имеющее очень важное место в любом творческом процессе. Развитие пространственных представлений позволяет сформировать у школьников эффективные способы переработки информации. Черчение – творческий процесс, повышает интеллект, способствует развитию воображения и мышления. Предлагаемый курс позволит школьникам выстроить личностную образовательную траекторию, определив, насколько необходимо им получение графического образования. Содержание курса раскроет возможности графических дисциплин («Черчение», «Черчение с элементами компьютерной графики» и др.) в формировании логического и пространственного мышления; покажет применение графических знаний и умений в быту, деловом общении, бизнесе; выявит возможности использования различных программных средств в создании конструкторской, деловой документации с помощью ПЭВМ; познакомит с профессиями, в которых графический язык является языком профессионального общения; раскроет основные направления и перспективы развития графического языка.

Программа разработана с учётом требований, которые выдвигает к образованию общество и которые отражены в следующих документах:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 372 «Об утверждении федеральной образовательной программы начального общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74229)
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74223)
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228)
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования», зарегистрирован 05.07.2021 № 64100);
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

6. Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования», Приказ от 29 декабря 2014 года № 1645 «О внесении изменений в Приказ министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 (см. выше); приказ от 31 декабря 2015 года «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки российской федерации от 17 мая 2012 года № 413), от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования»);
7. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об образовании в Российской Федерации»
8. ООП НОО, ООО, СОО гимназии (НОО – начальное общее образование; ООО – основное общее образование; СОО – среднее общее образование);
9. Учебного плана гимназии на 2023-2024 учебный год

Курс подразумевает активное вовлечение учеников в проектную и практико-ориентированную деятельность в области технических и инженерных наук с использованием современного технологического оборудования.

Основной целью программы является создание среды обучения и воспитания будущих инженерных кадров и изучения ими передовых инженерных технологий, а также привлечение подрастающего поколения в техническую сферу, развитие у них навыков конструирования и изобретательства.

Настоящий курс направлен на решение следующих задач:

- организация научно-практической работы школьников, развитие мотивации к инженерным разработкам и исследованиям;
- организация конструкторской и изобретательской работы в проектных группах и соревновательных командах, подготовка к олимпиадам и конкурсам.
- формирование навыков успешного выполнения проектов с применением современных достижений в областях, требующих высокоинтеллектуальной деятельности.
- организация технического творчества, направленного на развитие рынков НТИ

- применение методики прохождения студентами нескольких итераций цикла проектирования, включающих в себя анализ и исследование темы проектирования, создание спецификации и технического задания с чертежами и схемами, изготовление самого продукта, тестирование и отладка его функций
- расширение области знаний обучающихся о различных профессиях будущего и профессиональная ориентация обучающихся в рамках атласа профессий будущего
- формирование основ компетенций обучающихся и доведение их до уровня сравнимого с уровнем профессионального обучения для последующего участия в профессиональных конкурсах и соревнованиях.

Формы организации внеурочной деятельности: групповая, индивидуальная, практикум.

Количество часов в год по учебному плану:

- 10 – 11 классы – 68 академических часов в год (2 часа в неделю)

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Личностными результатами изучения предмета является:

- Патриотическое воспитание:
  - проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии;
  - ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных
- Гражданское и духовно-нравственное воспитание:
  - готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвёртой промышленной революции;
  - осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с реализацией технологий;
  - освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества
- Эстетическое воспитание:
  - восприятие эстетических качеств предметов труда;
  - умение создавать эстетически значимые изделия из различных материалов.
- Ценности научного познания:
  - осознание ценности науки как фундамента технологий;
  - развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки;
- Формирование культуры здоровья:
  - осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами;
  - умение распознавать информационные угрозы и осуществлять защиту личности от этих угроз.
- Трудовое воспитание:
  - активное участие в решении возникающих практических задач из различных областей;
  - умение ориентироваться в мире современных профессий.
- Экологическое воспитание:
  - воспитание бережного отношения к окружающей среде, понимание необходимости соблюдения баланса между природой и техносферой;

- осознание пределов преобразовательной деятельности человека.

## **2.2. Метапредметными результатами в основной школе являются универсальные учебные действия (далее УУД):**

### **2.2.1. Универсальные учебные познавательные действия:**

- Базовые логические действия:
  - выявлять и характеризовать существенные признаки природных и рукотворных объектов;
  - устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения;
  - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к внешнему миру;
  - выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере;
  - самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии
- Базовые исследовательские действия:
  - использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
  - формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации;
  - оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации;
  - опытным путём изучать свойства различных материалов;
  - овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с приближёнными величинами;
  - строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов;
  - уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
  - уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
  - прогнозировать поведение технической системы, в том числе с учётом синергетических эффектов.
- Работа с информацией:
  - выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи;

- понимать различие между данными, информацией и знаниями;
- владеть начальными навыками работы с «большими данными»;
- владеть технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

### **2.2.2. Универсальные коммуникативные действия:**

- **Общение:**
  - в ходе обсуждения учебного материала, планирования и осуществления учебного проекта;
  - в рамках публичного представления результатов проектной деятельности;
  - в ходе совместного решения задачи с использованием облачных сервисов;
  - в ходе общения с представителями других культур, в частности в социальных сетях.
- **Совместная деятельность (сотрудничество):**
  - понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта;
  - понимать необходимость выработки знаково-символических средств как необходимого условия успешной проектной деятельности;
  - уметь адекватно интерпретировать высказывания собеседника — участника совместной деятельности;
  - владеть навыками отстаивания своей точки зрения, используя при этом законы логики;
  - уметь распознавать некорректную аргументацию.

### **2.2.3. Универсальные регулятивные действия:**

- **Самоорганизация:**
  - уметь самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
  - уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
  - делать выбор и брать ответственность за решение.
- **Самоконтроль (рефлексия):**
  - давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

- объяснять причины достижения (недостижения) результатов преобразовательной деятельности;
- вносить необходимые коррективы в деятельность по решению задачи или по осуществлению проекта;
- оценивать соответствие результата цели и условиям и при необходимости корректировать цель и процесс её достижения.
- Эмоциональный интеллект:
  - ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого.
- Принятие себя и других:
  - признавать своё право на ошибку при решении задач или при реализации проекта, такое же право другого на подобные ошибки.

### **2.3. Предметными результатами изучения предмета являются:**

- знание правил техники безопасности при работе в инженерной лаборатории, кабинете технологии и робототехники, кабинете информатики
- знание принципов и способов применения проектной разработки, характера и формата технических условий проекта;
- умение мотивированно выбирать определенный тип компьютерной графики под конкретную задачу;
- умение использовать основные команды и режимы прикладных компьютерных систем автоматизированного проектирования AutoCAD и Fusion;
- умение создавать и вносить изменения в чертежи (двумерные модели) объектов проектирования средствами компьютерной прикладной системы;
- знание принципов и способы применения проектирования и применения механических, электрических и электронных систем, их стандартов и документирование;
- умение анализировать каждую часть процесса проектирования, изготовления, сборки и эксплуатации по установленным критериям, включая точность, стабильность, временную и экономическую эффективность;
- умение проводить презентацию разработанного устройства клиенту, отвечать на вопросы клиента



### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### 10 – 11 классы

Тема	Содержание темы	Виды деятельности с позиции студентов
<b>1. Проектирование чертежей</b>		
<b>1.1.</b> Инженерная графика	Чертёж. Форматы. Основная надпись. Масштабы. Линии. Чертёжные шрифты. Виды. Разрезы. Сечения.	Выполнение практических заданий
<b>1.2.</b> Работа в AutoCAD	Основные панели. Инструмент рисования Line. Выделение, копирование и удаление объектов. Инструмент Polyline. Нанесение линейных размеров, размерных цепей, размера радиуса сопряжения. Инструмент Rotate. Координаты. Инструмент Mirror. Построение окружности и дуги. Инструмент Trim. Инструменты Filler и Chamfer. Построение чертежей плоских деталей	Работа на компьютере. Выполнение практических заданий в программе Autodesk AutoCAD
<b>1.3.</b> Лазерная резка	Характеристики фанеры и акрила. Технология гравировки по дереву и акрилу. Технология векторной резки древесины и акрила. Характеристики лазерного станка. Фокусирующая линза и фокусное расстояние. Подготовка файлов для лазерного станка. Настройка параметров оборудования. Резка и гравировка фанеры и акрила на учебном оборудовании. Анализ результатов	Работа на компьютере. Работа с лазерным станком.
<b>2. Проектирование 3D моделей</b>		
<b>2.1.</b> Работа во Fusion	Интерфейс. Рабочая плоскость. Единицы измерения. Меню Sketch. Создание фигур. Эскизы и кривые эскиза. Выделение и удаление эскизов. Редактирование эскиза. Управляющие и управляемые размерные линии. Эскизы на наклонной плоскости. Импортирование и преобразование в другие форматы. Прямое и параметрическое моделирование. Процесс моделирования.	Работа на компьютере. Выполнение практических заданий в программе Autodesk Fusion
<b>2.2.</b> 3D-печать	Сферы применения 3D-печати. Типы принтеров и технологии 3D-печати. Настройка и экспорт модели для 3D печати, анализ STL-файла. Запуск и	Работа на компьютере. Работа с 3D-принтером

<b>Тема</b>	<b>Содержание темы</b>	<b>Виды деятельности с позиции студентов</b>
	калибровка 3D-принтера. Заправка пластика и подготовка к печати.	

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 – 11 классы

№	Название модуля (главы)	Количество часов
<b>1</b>	<b>Проектирование чертежей</b>	<b>30</b>
1.1	Инженерная графика	6
1.2	Работа в AutoCAD	14
1.3	Лазерная резка	10
<b>2</b>	<b>Проектирование 3D моделей</b>	<b>36</b>
2.1	Работа во Fusion	20
2.2	3D-печать	16
	<b>Итого</b>	<b>68</b>

Программа может быть реализована очно и/или с использованием дистанционных технологий обучения. Аттестация проводится в форме выполнения индивидуальных и групповых заданий по пройденному материалу. Контроль в указанной форме осуществляется как промежуточный, так и итоговый. Отметочная форма контроля отсутствуют.

На занятиях предполагается организация командной работы студентов над учебными задачами, основанными на конкурсных заданиях и регламентах соревнований инженерно-технической направленности прошлых сезонов, а также работы над проектом выбранного актуального конкурса или соревнования. Создание проектных групп основано на общих интересах её участников и на их мотивации к реализации идеи.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

<b>№</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Название учебного издания</b>	<b>Годы издания</b>	<b>Издательство</b>
6	Клайн Л.С., пер. с англ. М. Райтмана	Fusion 360. 3D-моделирование для мейкеров	2021	СПб.: БХВ- Петербург
7	Полещук Н.Н.	Самоучитель AutoCAD 2015	2015	СПб.: БХВ- Петербург
8	Вейко В.П., Петров А.А	Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологи	2009	СПб: СПбГУ ИТМО
9	Горьков Д.Е., Холмогоров В.А.	3D-печать с нуля	2020	СПб.: БХВ- Петербург

## 6. ЭЛЕКТРОННЫЕ (ЦИФРОВЫЕ) ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

№	Название ресурса/ссылка	Как используется
1	Инженерная графика. Азбука инженера <a href="https://stepik.org/course/52643">https://stepik.org/course/52643</a>	Справочный материал и задания по инженерной графике
2	Макетирование на основе лазерной резки <a href="https://stepik.org/course/116238">https://stepik.org/course/116238</a>	Справочный материал и задания по макетированию
3	Онлайн-платформа Moodle	Используется для взаимодействия со студентами, обмена и хранения информации