

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (СПбГМТУ)

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Керчи Республики Крым  
«Школа № 12 имени Героя Советского Союза Н.А. Белякова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной  
деятельности СПбГМТУ

\_\_\_\_\_  
О.А. Сайченко  
« 04 сентября » 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ г. Керчи РК «Школа № 12  
им. Героя Советского Союза Н.А. Белякова»

\_\_\_\_\_  
О.В. Зорина  
« 04 сентября » 2024 г.



Индивидуальная модель  
создания и функционирования инженерных классов судостроительного профиля  
в МБОУ г. Керчи РК «Школа № 12 им. Героя Советского Союза Н.А. Белякова»

## Введение

В рамках реализации комплекса мер по повышению интереса обучающихся общеобразовательных организаций к судостроительной деятельности было принято решение о создании инженерных классов судостроительного профиля на базе общеобразовательных учреждений в субъектах Российской Федерации, где органы исполнительной власти (далее – ОИВ) на базе общеобразовательных учреждений в соответствии с проектом флагманского вуза и при участии регионального вуза, а также других сетевых партнеров реализуют образовательные программы по направлению «Судостроение» в интересах предприятий судостроительной отрасли.

Проект создания и функционирования инженерных классов судостроительного профиля (далее – Проект) – это стратегическая образовательная инициатива целью которой является организация эффективной предпрофессиональной подготовки обучающихся за счет интеграции лучших практик общего и дополнительного образования и погружения в профильные программы индустрии, что обеспечивает высокое качество учебного процесса и формирование высокой мотивации обучающихся, позволяющей им в дальнейшем реализовать себя в инженерной деятельности в компаниях индустриальных партнеров.

В основе концепции инженерных классов судостроительного профиля лежит модель инженерного образования, которая реализуется на базе профильных классов через основные и дополнительные программы, а также внеурочную деятельность (экскурсии, мастер-классы, лекции и другие мероприятия от индустриальных партнёров) и внеурочную деятельность (инженерное дело).

Функционирование инженерных классов судостроительного профиля позволит обучающимся овладеть дополнительными знаниями по учебным предметам «Математика», «Физика» и «Информатика», а также развить инженерно-технические компетенции, обеспечит их опытом проектной работы и пониманием перспективных задач судостроительной отрасли, что позволит достичь необходимого уровня подготовки для продолжения обучения в ведущих профильных университетах и дальнейшей работы в индустрии.

### 1. Тезаурус

- Академические партнеры – образовательные организации среднего профессионального и высшего профессионального образования, использующие свои ресурсы в рамках сетевого взаимодействия по профилю Проекта, с целью формирования в регионе контингента абитуриентов, профессионально ориентированных на поступление по программам инженерно-технической направленности путем реализации мероприятий внеурочной деятельности, соответствующих профилю Проекта.

- Базовый региональный вуз – образовательная организация высшего образования, основной целью которой является деятельность в рамках сетевого взаимодействия по функционированию инженерных классов судостроительного профиля.

- Внеурочная деятельность – образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от классно-урочной, и направленная на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы в рамках реализации ФГОС.

- Индустриальные партнеры – предприятия, использующие свои ресурсы в рамках сетевого взаимодействия с целью создания инженерных классов и формирования в регионе контингента будущих специалистов в области инженерно-технической деятельности.

- Инженерный класс судостроительного профиля – это формат обучения в профильном классе Общеобразовательной организации, содержание которого соответствует проекту инженерных классов судостроительного профиля, разработанному флагманским вузом, предусматривающий углубленное изучение профильных предметов («физика», «математика», «информатика»), обучение по дополнительным

общеобразовательным программам и программам курсов внеурочной деятельности, определенных содержанием учебных программ инженерных классов, а также предполагает участие в рамках сетевого взаимодействия как флагманского вуза, так и базового регионального вуза, академических и индустриальных партнеров.

- Инфраструктурный лист – функциональные и (или) технические требования, а также количество средств обучения, включая оборудование и расходные материалы.

- ИРПО – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования» (ФГБОУ ДПО ИРПО);

- Общеобразовательная организация-участник Проекта – общеобразовательная организация, на базе которой реализуется проект инженерных классов в соответствии с проектом флагманского вуза;

- Проект создания и функционирования инженерных классов судостроительного профиля, или Проект, разработанный флагманским вузом и реализуемый под его контролем. Целью проекта является организация эффективной предпрофессиональной подготовки обучающихся за счет интеграции лучших практик общего и дополнительного образования, внеурочной деятельности, погружения в передовые программы индустрии, что обеспечивает высокое качество учебного процесса и формирование высокой мотивации обучающихся, позволяющей им в дальнейшем реализовать себя в инженерной деятельности в компаниях индустриальных партнеров.

- Проектная деятельность – деятельность учащихся, направленная на получение проектного результата, обеспечивающего решение прикладной задачи и имеющего конкретное выражение, осуществляемая путем организации тьютором самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся на всех этапах реализации проекта.

- РОИВ – региональные органы исполнительной власти;

- Сетевое взаимодействие – взаимодействие нескольких организаций, обеспечивающее возможность освоения учащимися образовательной программы с использованием ресурсов этих организаций, а также, при необходимости, с использованием ресурсов иных организаций, осуществляемое в соответствии с договором о сетевой форме реализации образовательной программы;

- Субъект РФ-участник Проекта – субъект Российской Федерации, на территории которого создаются и функционируют инженерные классы судостроительного профиля;

- Флагманский вуз – образовательная организация высшего образования, являющаяся разработчиком проекта инженерного класса судостроительного профиля, функцией которого является методический контроль за реализацией проекта, разработка учебных программ, программ обучения педагогов, обучение педагогов, организация мероприятий внеурочной деятельности в очном и дистанционном формате, регулярный анализ и актуализация тематик профильных программ и дисциплин, реализуемых общеобразовательными организациями в рамках проекта. В инженерных классах судостроительного профиля функцию флагманского вуза выполняет **Санкт-Петербургский государственный морской технический университет (СПбГМТУ).**

## 2. Актуальность и обоснование создания инженерных классов

Проект создания инженерных классов судостроительного профиля реализуется в обеспечение решения задач, предусмотренных подпунктами «г», «д» пункта 19 Основ государственной политики в области развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу, утвержденных Указом Президента Российской Федерации от 23 февраля 2017 № 91, и в соответствии с пунктами 65, 66 Плана мероприятий по реализации в 2021 - 2024 годах Основ государственной политики в области развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2021 г. № 2750-р, предусматривающий комплекс мероприятий по привлечению молодых специалистов в организации высокотехнологичных отраслей промышленности и закреплению их в этих организациях и по популяризации и повышению привлекательности работы в организациях высокотехнологичных отраслей промышленности путем развития технического творчества школьников, поскольку позволит обеспечить углубленную подготовку школьников по базовым естественно-научным дисциплинам, а также создать условия для профориентации школьников для их последующего трудоустройства в организации оборонно-промышленного комплекса.

Необходимость реализации Проекта обусловлена его актуальностью на различных уровнях, в частности:

- **федеральный уровень** актуальности Проекта определяется Посланием Президента РФ В.В. Путина Федеральному собранию, в котором четко указывается на необходимость привлечения материальных и кадровых ресурсов для обеспечения высокого уровня образования населения, в том числе через инженерные общеобразовательные организации. Создание инженерных классов судостроительного профиля соответствуют Национальным целям развития России до 2030 года (п.Б – Возможности для самореализации и развития талантов, п.Д – Достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство), задачам Стратегии научно-технологического развития России (п.А – создать возможности для выявления талантливой молодежи и построения успешной карьеры в области науки, технологий и инноваций, обеспечив тем самым развитие интеллектуального потенциала страны), ключевым показателям эффективности Национального проекта «Образование» (Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием), задачам Федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» Национального проекта «Цифровая экономика РФ» (Обеспечение доступности для населения обучения по программам дополнительного образования для получения новых востребованных на рынке труда цифровых компетенций), стратегическим целям Стратегии развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года (п.VII – Подготовка, привлечение и сохранение квалифицированных кадров в сфере морской деятельности), основным положениям Стратегии развития судостроительной промышленности на период до 2035 года.

- **региональный уровень** актуальности Проекта предусматривает решение проблем регионов Российской Федерации в области ранней профориентации подрастающего поколения для сокращения кадрового дефицита по инженерным и техническим специальностям. Подобный дефицит подтверждается данными социологических исследований. Кроме того, Проект может быть распространен среди других регионов Российской Федерации для развития ранней профориентации молодежи;

- **локальный уровень** актуальности Проекта определяется запросом учащихся и родителей (законных представителей) на дополнительное образование в области физико-математического и инженерно-технического цикла, что может быть подтверждено высоким спросом на внеурочную деятельность и дополнительное образование данной направленности, которое реализуется в общеобразовательной организации

### **3. Цели и задачи создания инженерных классов, Участники Проекта**

**Цель проекта:** создание системы непрерывной подготовки кадров для судостроительной отрасли путем формирования эффективной профильной предпрофессиональной образовательной среды посредством интеграции общего и дополнительного образования, программ внеурочной деятельности, реализуемых в сетевом взаимодействии общеобразовательной организации-участника Проекта, флагманского вуза, базового регионального вуза, академических и индустриальных партнеров, для построения осознанной образовательной и профессиональной траектории в области судостроения.

Задачи проекта:

- создание условий для реализации в полном объеме образовательных программ, предусматривающих углубленное изучение предметов «Математика», «Физика», «Информатика»;
- реализация практико-ориентированного обучения с применением современных образовательных технологий, в том числе с использованием лабораторных комплексов и высокотехнологичного оборудования, на основе предпрофессиональных учебных курсов в сетевом взаимодействии общеобразовательной организации-участника Проекта, Флагманского вуза, базового регионального вуза, академических и индустриальных партнеров;
- создание гибкой системы предпрофессионального образования, обеспечивающей качественную подготовку обучающихся к освоению будущей инженерной профессии, и инструментов ее управления;
- включение обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность инженерной направленности.

**Реализация проекта приведет к:**

- увеличению охвата и вовлеченности обучающихся в непрерывную систему подготовки кадров для судостроительной отрасли;
- знакомству обучающихся с профессиями судостроительной отрасли и требованиями к ним;
- формированию у обучающихся мотивации к построению осознанной образовательной траектории и выбору профессиональной деятельности в судостроительной области;
- развитию инженерных, технологических и цифровых компетенций у обучающихся.

**Участниками Проекта являются:**

Министерство Просвещения РФ

ФГБОУ ДПО «Институт развития профессионального образования»

Наименование РОИВ: Муниципальное образование городской округ Керчь Республики Крым

Наименование ОО: Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Керчи Республики Крым «Школа № 12 имени Героя Советского Союза Н.А. Белякова»

Флагманский вуз: Санкт-Петербургский государственный морской технический университет (СПбГМТУ)

Индустриальные партнеры: АО «Судостроительный завод имени Б.Е. Бутомы»

Базовый региональный вуз: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» (ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»), Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова» (ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Прочие партнеры:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Крым «Керченский морской технический колледж» (ГБП ОУ РК «КМТК»).

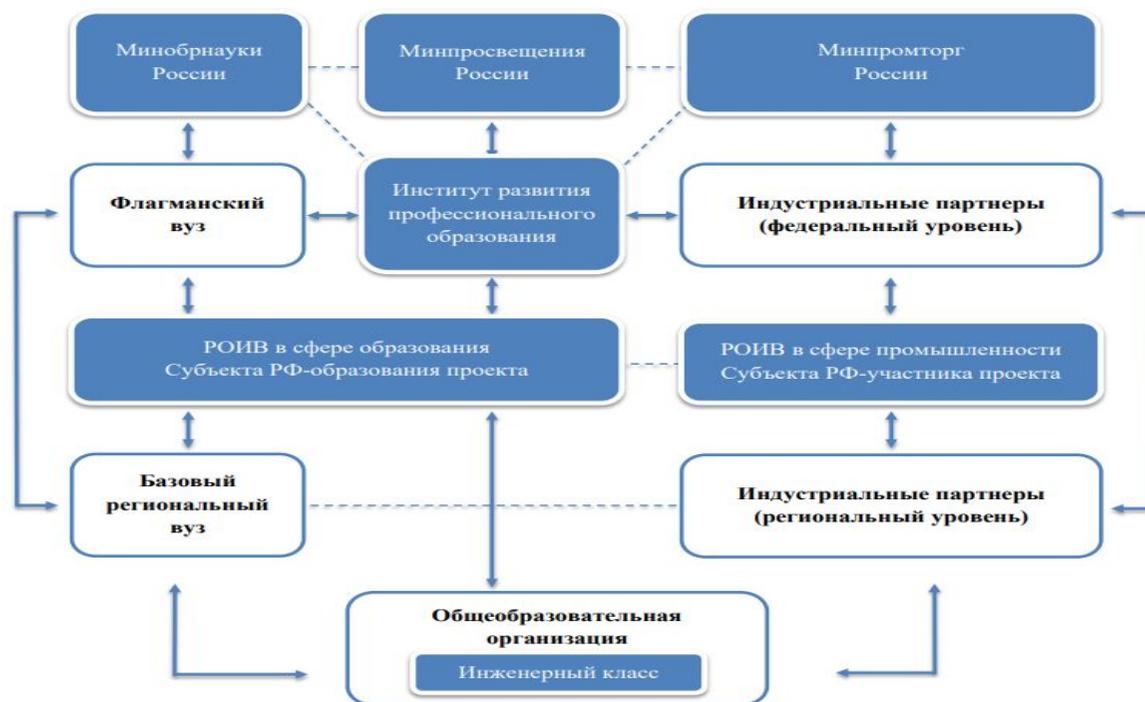
#### **4. Ожидаемые результаты**

- Формирование комплексной системы профориентации в целях опережающего кадрового развития судостроительной отрасли;
- Развитие системы непрерывной подготовки инженерных кадров, обладающих необходимыми профессиональными компетенциями;
- Обеспечение эффективного функционирования системы выявления и развития талантов, в том числе для последующей целевой подготовки на судостроительных предприятиях;
- Повышение мотивации обучающихся к осознанному выбору профессий в области науки, технологий и инноваций в рамках судостроительного профиля;
- Обеспечение получения обучающимися новых востребованных на рынке труда цифровых компетенций;
- Освоение учащимися инженерных классов технологических и цифровых компетенций, а также навыков проектной, творческой и исследовательской деятельности;
- Повышение престижа инженерного и судостроительного образования в Российской Федерации.

#### **5. Схема взаимодействия МБОУ г. Керчи РК «Школа № 12 им. Героя Советского Союза Н.А. Белякова» с Участниками Проекта**

Проект планируется реализовывать на уровне основного общего и среднего общего образования в образовательной организации, в сотрудничестве с СПбГМТУ, базовыми региональными вузами ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова и ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», индустриальным партнером АО «Судостроительный завод имени Б.Е. Бутомы»

Схема взаимодействия участников Проекта



## 6. Период реализации и нагрузка обучающихся в рамках реализации инженерных классов

### 6.1 Обоснование периода реализации Проекта

Образовательные программы инженерных классов составлены в соответствии с федеральными образовательными программами основного общего образования и среднего общего образования, утвержденными Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23 ноября 2022 года №1014 и предусматривают реализацию программ углубленного изучения учебных предметов «Математика», «Физика» и «Информатика» для 10 класса, «Математика» и «Физика» для 11 класса путем формирования технологического (инженерного) профиля обучения.

Возможность реализации технологического (инженерного) профиля предусмотрена примерной основной образовательной программой на уровне среднего общего образования.

	Программа воспитания	Основная образовательная программа	Дополнительное образование
10 класс	Реализация плана мероприятий внеурочной деятельности	Углубленное изучение предметов «Математика», «Физика», «Информатика» Предмет «Индивидуальный проект» Внеурочная деятельность по программе: - «Компьютерное моделирование и проектирование» - «Черчение» - «Оптика лазеров»	
11 класс		Углубленное изучение предметов «Математика» и «Физика» Курс по выбору: - «Компьютерное моделирование и проектирование» Внеурочная деятельность по программе: - «Оператор лазерных установок»	

Для достижения поставленных целей Проекта предлагается реализовать комплексный подход, включающий в себя:

- План мероприятий внеурочной деятельности, включающий профориентационные мероприятия. План мероприятий составлен общеобразовательной организацией:
  - для 10-11 класса на базе школы;
  - Учебный предмет «Индивидуальный проект» в количестве 34 академических часов. Период реализации: 1 год (10 класс);
  - Углубленное изучение предмета «Математика» в количестве 544 академических часов. Период реализации: 2 года (10-11 класс);
  - Углубленное изучение предмета «Физика» в количестве 340 академических часов. Период реализации: 2 года (10-11 класс);
  - Изучение предмета «Информатика» в количестве 68 академических часов. Период реализации: 2 года (10-11 класс);
  - Курс по выбору «Компьютерное моделирование и проектирование» в количестве 68 академических часов. Период реализации: 1 год (11 класс);
  - курс внеурочной деятельности «Черчение» 34 академических часа. Период реализации: 1 год (10 класс);
  - Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы:

- для 10-11 класса совместно с базовым региональным вузом и индустриальным партнером;
- Курсы внеурочной деятельности:
  - «Оператор лазерных установок» в количестве 272 академических часов (по 136 часов за каждый год). Период реализации: 2 года (11 класс 2 год обучения).
  - «Компьютерное моделирование и проектирование» в количестве 136 академических часов (по 68 часов за каждый год). Период реализации: 2 года (10-11 класс).
  - «Оптика лазеров» в количестве 68 академических часов (34 часа за каждый год). Период реализации: 2 года (10-11 класс).

**Темы, изучаемые в рамках программ курса внеурочной деятельности  
«Инженерное дело»**

	5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс	11 класс
Компьютерное моделирование и проектирование	-	-	-	-	-	✓	-
Черчение	-	-	-	-	-	✓	-
Оптика лазеров	-	-	-	-	-	✓	-
Оператор лазерных установок	-	-	-	-	-		✓

## 6.2. Нагрузка учащихся

### 6.2.1 Учебные предметы

Учебный предмет «Индивидуальный проект»:

- 10 класс – 34 академических часа за учебный год (1 академический час в неделю).

Учебный предмет «Математика»:

- 10 класс – 204 академических часа за учебный год (8 академических часов в неделю);
- 11 класс – 204 академических часа за учебный год (8 академических часов в неделю).

Учебный предмет «Физика»:

- 10 класс – 102 академических часа за учебный год (5 академических часа в неделю);
- 11 класс – 102 академических часа за учебный год (5 академических часа в неделю).

Учебный предмет «Информатика»:

- 10 класс – 68 академических часов за учебный год (2 академических часа в неделю);
- 11 класс – 34 академических часов за учебный год (1 академических час в неделю).

Курс по выбору «Компьютерное моделирование и проектирование»:

- 11 класс - 68 академических часов за учебный год (2 академических час в неделю);

Программа внеурочной деятельности «Оператор лазерных установок»:

- 11 класс – 136 академических часа учебный год (4 академических часа в неделю);

Программа внеурочной деятельности «Компьютерное моделирование и проектирование»:

- 10 класс – 68 академических часа за учебный год (2 академических часа в неделю);

Программа внеурочной деятельности «Оптика лазеров»:

- 10 класс – 68 академических часа за учебный год (2 академических часа в неделю)

Программа внеурочной деятельности «Черчение»:

- 10 класс – 34 академических часа за учебный год (1 академический час в неделю);

Кроме этого, учебный план среднего общего образования может предусматривать изучение элективных учебных предметов, развивающих содержание базовых учебных предметов «Математика», «Физика» и «Информатика», а также поддерживать изучение смежных учебных предметов на профильном уровне на основании выбора их участниками образовательного процесса.

## 6.2.2 Внеурочная деятельность

Для формирования контингента учащихся инженерных классов на всех уровнях общего образования общеобразовательная организация совместно с флагманским вузом, базовым региональным вузом, индустриальными и академическими партнерами реализуют план мероприятий внеурочной деятельности с целью формирования у учащихся мотивации к получению необходимых знаний в области инженерно-технического образования и обучению в инженерном классе. В план мероприятий внеурочной деятельности входят:

- ознакомительные мероприятия, в том числе классные часы, направленные на формирование первичного представления об инженерных профессиях и технологиях, используемых в данной профессиональной деятельности;
- конкурсы и соревнования инженерной направленности;
- экскурсии в высшие учебные заведения и на предприятия отрасли, являющиеся партнерами Проекта;
- анкетирование учащихся общеобразовательных учреждений для повышения эффективности обратной связи;
- иные мероприятия, направленные на повышение уровня профессионального самоопределения учащихся.

## 7. Процесс разработки и реализации Проекта

### 7.1 Этапы разработки и реализации

Описание этапов подготовки, реализации и подведения промежуточных итогов Проекта. Разработка Проекта в части методического обеспечения, учебной деятельности и технического оснащения. Описание участников, задействованных на каждом этапе Проекта.

<b>Этапы проекта и механизмы их реализации</b>	<b>Задача этапа проекта</b>	<b>Мероприятие, его содержание, место проведения (далее – мероприятие)</b>	<b>Примерная дата проведения мероприятия</b>	<b>Ожидаемые результаты (что будет достигнуто, что изменится в результате реализации проекта)</b>
--	-----------------------------	--	--	---

1. Организационный	Создать условия для реализации проекта	Разработка нормативно-правовой базы для реализации проекта	Август-сентябрь 2024	Перечень нормативных документов, регламентирующих деятельность по реализации проекта и обеспечивающих персонализацию обучения.
		Заключение договоров о сетевой форме реализации образовательных программ с партнерами по проекту	Август-сентябрь 2024	Пакет договоров о сотрудничестве с профильными образовательными организациями и промышленным партнером: - расширение ресурсной базы, в том числе привлечение высокопрофессиональных кадров и использование новых технологий обучения;
		Совместная встреча с промышленным партнером	Август 2024	Выработка совместных действий по реализации проекта
	Развитие предпрофильных и профильных классов, реализующих профиль инженерной направленности.	Разработка перечня мероприятий, направленных на привлечение контингента к обучению в инженерном классе, популяризацию инженерной деятельности и инженерно-технического творчества; учебных планов для 10-11 классов с углубленным изучением физики и математики	Август-сентябрь 2024	План мероприятий по продвижению проекта и привлечение контингента обучающихся. Утверждение учебных планов, планов внеурочной и внеучебной деятельности инженерных классов судостроительной направленности.
	Разработка перечня необходимого оборудования и технических требований к помещениям.	Разработка перечня оборудования, необходимого для обучения (интегрированного комплекса) совместно с флагманским вузом СПбГМТУ и МБОУ г. Керчи РУ «Школа № 12 им. Героя Советского Союза Н.А. Белякова» в соответствии с условиями сетевого договора.	Август 2024	Перечень необходимого оборудования для реализации проекта на базе Учреждения и необходимости привлечения партнеров.

2. Диагностический	Выявление запросов и возможности стейкхолдеров	Выявление образовательных запросов учеников и их родителей	Август-сентябрь 2024 года	Формирование группы учеников, заинтересованных в развитии начальных профессиональных навыков в инженерной области.
		Выявление образовательных дефицитов у сотрудников, участвующих в реализации проекта	Август-сентябрь 2024 года	План повышения квалификации сотрудников, участвующих в реализации проекта.
3. Образовательный	Повысить уровень профессиональной компетентности участников проекта	Обучение сотрудников, участвующих в реализации проекта В соответствии с условиями сетевого договора СПбГМТУ проводит обучение педагогов школ по 5 направлениям обучения в инженерном классе, оказывает методическую поддержку инженерных классов.	В течение срока реализации проекта	Повышение уровня профессиональной компетентности сотрудников: повышение качества преподавания дисциплин, формирующих инженерное мышление у обучающихся. Актуализирование (расширение) программы обучения по базовым направлениям обучения в рамках проекта.
		Обучение школьников в рамках проекта	В течение срока реализации проекта	Формирование профессиональной компетентности обучающихся в области инженерных наук: - повышение мотивации к обучению и освоению социально-профессионального поля; - повышение уровня осознанности у обучающихся в области профессионального самоопределения.
4. Аналитический	Проанализировать результаты проекта	Мониторинг реализации проекта	В течение срока реализации проекта	Выявление достижений и проблемах зон проекта как основание для его корректировки и/или развития.
		Подготовка отчёта по проекту	В течение срока реализации проекта	Систематизация результатов проекта, разработка стратегии дальнейшего развития проекта.
5. Презентационный	Представить	Публикация материалов по	В течение срока	Повышение информированности

	результаты проекта образовательному и профессиональному сообществу	реализации проекта; подготовка и размещение пресс-релизов по теме проекта в социальных сетях и СМИ; проведение вебинаров по теме проекта; организация конференции/семинара по итогам реализации проекта.	реализации проекта	общественности и социальных партнёров о реализации проекта. Привлечение новых партнёров к проекту. Расширение ресурсной базы проекта, в том числе каналов коммуникации. Публикация статей, отражающих результаты проекта, в научных и научно-практических печатных и электронных изданиях. Размещение материалов проекта на школьных ресурсах в сети Интернет: на официальном сайте Учреждения, в официальных группах в социальных сетях.
	Развитие единой информационно-образовательной среды	Размещение в электронной образовательной среде СПбГМТУ и использование электронных средств обучения и информационных и методических материалов по совместно реализуемым образовательным программам. Организация взаимодействия обучающихся при реализации проекта в единой интегрированной информационной среде.	В течение срока реализации проекта	Наличие электронной образовательной среды с наполненными электронными ресурсами в виде платформы. Тесная и непрерывная связь с сетевыми партнерами. Единое информационно технологическое пространство инженерного творчества школы и СПбГМТУ на основе единых базовых информационно-технологических решений.

## 7.2 Операционное управление и координация по реализации Проекта

Операционное управление Проектом осуществляется Управление образования Администрации города Керчи Республики Крым. Операционное управление Проектом в части методического руководства осуществляется Флагманским вузом.

Координацию процесса реализации Проекта осуществляет Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования» путем выстраивания системной работы Региональных координаторов (сотрудников РОИВ в сфере образования субъектов РФ – участников Проекта).

## 7.3 Финансирование Проекта:

Финансирование проекта осуществляется из средств бюджета Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым, индустриального партнера АО «Судостроительный завод имени Б.Е. Бутомы»

## **8. Участники Проекта**

### **8.1 Флагманский вуз (СПбГМТУ)**

От Флагманского вуза взаимодействие с МБОУ г. Керчи РК «Школа № 12 им. Героя Советского Союза Н.А. Белякова» осуществляет Управление непрерывного образования

#### **8.1.1. Функционал флагманского вуза**

Основными функциями флагманского вуза являются:

- разработка проекта инженерного класса судостроительного профиля;
- разработка и предоставление Субъектам РФ-участникам Проекта дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, и программы внеурочной деятельности;
- реализация программ повышения квалификации педагогических работников общеобразовательной организации;
- оказание консультационной и методической поддержки при открытии и функционировании инженерных классов судостроительного профиля;
- регулярный анализ и актуализация тематик профильных общеобразовательных программ и дисциплин, реализуемых общеобразовательными организациями;
- организация и проведение мероприятий для всех инженерных классов судостроительного профиля (очный и дистанционный формат);
- организация работы всех участников проекта в единой информационной среде.

### **8.2 Общеобразовательная организация МБОУ г. Керчи РК «Школа № 12 им. Героя Советского Союза Н.А. Белякова»**

#### **8.2.1. Функционал МБОУ г. Керчи РК «Школа № 12 им. Героя Советского Союза Н.А. Белякова»**

- назначение руководителя (ответственного) за инженерный класс судостроительного профиля, в задачи которого будет входить курирование деятельности по созданию и функционированию инженерного класса на базе общеобразовательной организации;
- набор обучающихся для обучения в инженерном классе судостроительного профиля;
- осуществление ремонта помещения;
- закупка товаров, работ, услуг для создания инженерного профильного класса судостроительного профиля;
- реализация проекта в соответствии с документацией проекта, разработанной флагманским вузом;
- направление педагогических работников инженерного класса судостроительного профиля на повышение квалификации в флагманский вуз;
- утверждение программ дополнительного образования, программы курсов внеурочной деятельности, а также плана мероприятий внеурочной деятельности и расписания на учебный год;

- реализация плана мероприятий внеурочной деятельности совместно с базовым региональным вузом и индустриальным партнером;
- реализация дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ «Дополненная виртуальная реальность»; «Создание сайтов» а также программы курсов внеурочной деятельности «Оптика лазеров», «Компьютерное моделирование и проектирование», «Черчение».
- взаимодействие с базовым региональным вузом и индустриальным партнером по вопросу организации профориентационных мероприятий (экскурсии на предприятия, мастер-классы судостроительной тематики, посещение лабораторий, лекции специалистов отрасли и другое);
- открытие инженерного класса судостроительного профиля на своей площадке.

### **8.2.2. Потенциальные сотрудники, которые могут быть наделены функционалом преподавателя образовательных программ инженерных классов МБОУ г. Керчи РК «Школа № 12 им. Героя Советского Союза Н.А. Белякова»**

Преподавателями инженерного класса могут быть лица, соответствующие критериям Ст. 46 «Право на занятие педагогической деятельностью» Федерального закона № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022). Таким образом, преподавателями учебных предметов «Математика», «Физика» и «Информатика» и курса внеурочной деятельности могут быть:

- преподаватели (учителя) общеобразовательных организаций;
- преподаватели профессиональных образовательных организаций и вузов, прошедшие обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации;
- студенты средних профессиональных и высших профессиональных учреждений, обучающиеся по направлению подготовки «Образование и педагогические науки», при условии успешного прохождения промежуточной аттестации не менее чем за три года обучения по данному направлению подготовки.

Преподавателями дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ могут быть:

- преподаватели (учителя и педагоги дополнительного образования) общеобразовательных организаций, прошедшие обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации;
- преподаватели профессиональных образовательных организаций и вузов, прошедшие обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации;
- студенты высших профессиональных учреждений, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных общеобразовательных программ, при условии успешного прохождения промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по данному направлению подготовки, прошедшие обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации.

### **8.2.3. Процесс оформления преподавателей инженерных классов МБОУ г. Керчи РК «Школа № 12 им. Героя Советского Союза Н.А. Белякова»**

Трудоустройство преподавателей осуществляется на основании заключения трудового договора между общеобразовательной организацией и преподавателем. При этом процесс оформления преподавателей инженерных классов зависит от формата оформления.

Формат оформления преподавателей инженерных классов осуществляется в соответствии со штатным расписанием общеобразовательной организации. Педагоги, работающие по основному месту работы в общеобразовательной организации, выполняют педагогическую деятельность в инженерном классе на условиях совмещения.

Трудоустройство внешних сотрудников общеобразовательных организаций подразумевает введение новой ставки в общеобразовательной организации и заключение трудового договора на должность «Учитель» или на должность «Педагог дополнительного образования» на условиях внешнего совместительства. Форма оплаты труда преподавателей инженерных классов определяется действующим законодательством.

### **8.3. Базовый региональный вуз ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»**

#### **8.3.1. Функционал ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова и ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» в рамках Проекта включает следующие условия:**

- Организация в лабораториях, мастерских и т.п. специализированных помещениях внеурочных мероприятий инженерно-технической направленности для обучающихся инженерных классов;
- Участие в реализации плана мероприятий внеурочной деятельности;
- Предоставление кадровых ресурсов для организации проектной деятельности обучающихся (тьюторское сопровождение).

### **8.4. Индустриальные партнеры АО «Судостроительный завод имени Б.Е. Бутомы»**

#### **8.4.1. Функционал АО «Судостроительный завод имени Б.Е. Бутомы» в рамках Проекта включает следующие условия:**

- Выделение финансовых средств для реализации Проекта на базе общеобразовательной организации;
- Организация в лабораториях, мастерских и т.п. специализированных помещениях внеурочных мероприятий инженерно-технической направленности;
- Предоставление помещений и кадровых ресурсов для реализации плана мероприятий внеурочной деятельности;
- Организация профессиональных проб учащихся инженерных классов на предприятии;
- Предоставление кадровых ресурсов для организации проектной деятельности учащихся (тьюторское сопровождение);
- Реализация Сторонами в рамках проекта «Инженерные классы судостроительного профиля» части образовательных программ, включающих план профориентационных мероприятий внеурочной деятельности с использованием сетевой формы.

### **8.5. Прочие партнеры Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Крым «Керченский морской технический колледж»**

#### **8.5.1. Функционал ГБП ОУ РК «КМТК» в рамках Проекта:**

Содействие Школе в выявлении обучающихся, мотивированных к освоению предпрофессиональных умений в сфере предпрофессиональной деятельности.

Консультирование Школы по вопросам разработки образовательных программ для обучающихся предпрофессиональных классов и класса-колледжа.

Проведение для обучающихся предпрофессиональных классов конференции, семинары, практики, мастер-классы, экскурсии и другие мероприятия в целях ознакомления обучающихся с содержанием профессиональной деятельности в сфере предпрофессиональной деятельности и формирования предпрофессиональных умений.

Способствование подготовке обучающихся предпрофессиональных классов к участию в городских предпрофессиональных конференциях, олимпиадах и других мероприятиях Проекта.

**9. Инфраструктура для создания (развития) инженерного класса в МБОУ г. Керчи РК «Школа № 12 им. Героя Советского Союза Н.А. Белякова»**

### 9.1. Схема кабинета

#### 9.1.1. План кабинета для реализации программы «Оптика лазеров»

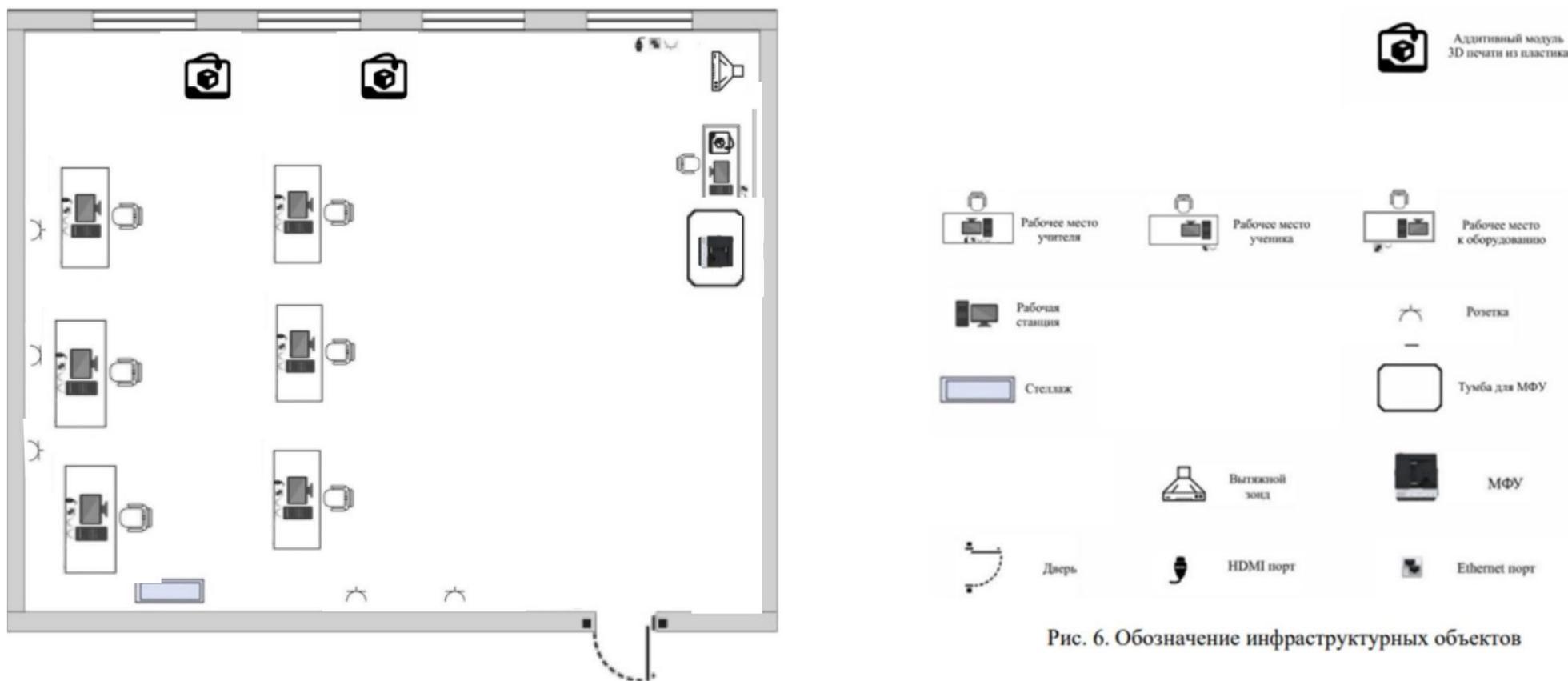


Рис. 6. Обозначение инфраструктурных объектов

## **9.2. Характеристики помещения инженерного класса**

### **Наименование образовательной программы: «Оптика лазеров»**

Все помещения частично соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам.

Площадь помещения согласно требованиям действующих нормативных документов (СанПиН, ГОСТ и т.д.), не менее: 4,5 м<sup>2</sup> на 1 рабочее место.  
Уровень освещенности: 400-500 Лк Приточно-вытяжная система с подключением к учебно- демонстрационным комплексам обработки материалов мощностью не менее 300 м<sup>3</sup>/час на единицу.

Дополнительные требования:

1. Количество потолочных светильников в соответствие со СНИПами для учебных классов.
2. По периметру пустить кабель-канал с возможностью установки розеток.
3. Количество розеток в блоке зарядки ноутбуков, не менее: 7.
4. Пол в классе наливной антистатический.

Требования к электропитанию (не менее):

1. Для подключения Учебно-демонстрационного комплекса технологий свет индуцированной термической обработки металлов: 400 Вт.
2. Для подключения Учебно-демонстрационного комплекса технологий свет индуцированной термической обработки неметаллов: 400 Вт.
3. Для подключения Учебно-демонстрационного комплекса «Трехмерное моделирование»: 1200 Вт.
4. Для подключения учебно-демонстрационного комплекса «Промышленная робототехника»: 1800 Вт.

## **9.3. Характеристики оборудования**

### **Наименование образовательной программы: «Оптика лазеров»**

Оборудование класса должно:

- Обеспечивать возможность обучения не менее 6 (шести) учеников одновременно под руководством 1 (одного) учителя.
- Обеспечивать возможность нанесения алфавитно- цифровой и графической информации на поверхность металлических изделий, позволяя производить фигурную обработку поверхности металла и выполнять размерную обработку листовых конструкционных материалов толщиной до 1 мм, с интенсивностью воздействия на металл 108 Вт/см<sup>2</sup> и температурой металла в зоне воздействия не менее 6000°С.
- Обеспечивать размерную обработку листовых неметаллических материалов толщиной не менее 2 см с точностью соответствия выполненной детали цифровой модели не более 80 мкм с помощью лазера газового типа, планшетной системой перемещения фокусирующей оптики и зеркальным оптическим трактом транспортировки лазерного излучения в зону обработки. Коэффициент отражения зеркал оптического тракта не

менее 98%, потери в фокусирующей оптике, не более 0,9%.

- Обеспечивать возможность очистки воздуха с гибкой системой удаления и фильтрации продуктов термического разложения керамики, металлов, полимеров, бумаги, картона, стекла и резины, а также дыма и пыли из зоны обработки лазерного оборудования с производительностью не менее 300 м<sup>3</sup>/час.

- Обеспечивать возможность использования в учебном процессе презентаций, видеоматериалов и т.д. посредством их демонстрации на интерактивной панели диагональю не менее 50 дюймов и с разрешением не менее 3840x2160, установленного на мобильную подставку, с возможностью дистанционного управления показом слайдов и на интерактивной доске диагональю не менее 60 дюймов и с разрешением не менее 3840x2160, яркостью не ниже 450 кд/м, контрастностью не менее 4000:1, поддерживающую технологию Multi-touch.

- Обеспечивать возможность моделирования автоматизированных процессов современного цифрового производства с использованием колесных роботов (не менее 6 роботов с металлическим корпусом и площадкой для полезной нагрузки грузоподъемностью не менее 1 кг), способных выполнять функции автоматических транспортных тележек, и 4-х осевым манипулятором (не менее 1 штуки) для перемещения обрабатываемых изделий.

Класс должен быть оснащен рабочими местами для учителя и учеников, отвечающими следующим требованиям:

- Рабочее место ученика должно быть оснащено высокопроизводительной рабочей станцией, обладающей следующими характеристиками: предустановленная операционная система, наличие аппаратного Ethernet и быстросъемного аккумулятора, монитор диагональю не менее 15,6 дюймов, SSD диск не менее 256 Гб, процессор Intel core i5 или более производительный, ОЗУ не менее 8 Гб, Wi-Fi.

- Рабочее место учителя должно быть оснащено высокопроизводительной рабочей станцией, обладающей следующими характеристиками: предустановленная операционная система, наличие дискретного профессионального графического адаптера с объемом памяти не менее 2 гигабайт, высокопроизводительный центральный процессор с номинальной частотой не менее 3000 гигагерц и максимальной частотой не менее 3500 гигагерц, SSD объемом не менее 256 гигабайт, ОЗУ не менее 16 гигабайт, сетевой фильтр, монитор диагональю не менее 24 дюймов и разрешением не менее 1920x1200, клавиатура, мышь, Wi-Fi.

## 9.4. Характеристики мебели

### 9.4.1. Образовательная программа «Оптика лазеров»

3. Обеспеченность оборудованием				
Инженерный класс "ОПТИКА ЛАЗЕРОВ" (6 учебных мест)				
Наименование оборудования	Наличие (да/нет)	Количество (шт.)	Ожидаемая дата оснащения, источник финансирования (в случае отсутствия позиции)	Сеть
Учебно-демонстрационный комплекс технологий светоиндуцированной термической обработки металлов, в составе:				СевГУ   КИПУ

1	Лазерно-оптический модуль твердотельного типа с комплектом ЗИП	Нет		Планируется закупка до 31.12.2024г.		
2	Вытяжка	Нет		Планируется установка до 31.12.2024г.		
3	Комплект образцов металлических	нет		Планируется закупка до 31.12.2024г.		
4	Рабочая станция для оборудования	нет		Планируется приобрести в 2025 году за счет средств бюджета Республики Крым		
5	Стол для оборудования малый	нет		Планируется приобрести в 2025 году за счет средств бюджета Республики Крым		
<b>Учебно-демонстрационный комплекс технологий светоиндуцированной термической обработки неметаллов, в составе:</b>						
1	Лазерно-оптический модуль газового типа с комплектом ЗИП	нет		Планируется использовать в рамках сетевого взаимодействия с ГБОУ ВО РК "Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова		да
2	Вытяжка	нет		Планируется установка до 31.12.2024		
3	Комплект образцов неметаллических	нет		Планируется закупка до 31.12.2024г.		
4	Рабочая станция для оборудования	нет		Планируется приобрести в 2025 году за счет средств бюджета Республики Крым		
5	Стол для оборудования большой	нет		Планируется приобрести в 2025 году за счет средств бюджета Республики Крым		
<b>Учебно-демонстрационный комплекс "Трехмерное моделирование", в составе:</b>						
1	Аддитивный модуль 3D печати из пластика с комплектом ЗИП	Да	3			
2	Вытяжка	нет		Планируется установка до 31.12.2024		
3	Интерактивная панель	нет		Планируется приобрести в 2025 году		
4	Комплект расходных материалов для 3D печати	да	3			
5	МФУ	да	1			
6	Рабочая станция для оборудования	нет		Планируется приобрести в 2025 году за счет средств бюджета Республики Крым		
7	Роутер	да	1			

8	Стол для оборудования средний	да	1			
<b>Учебно-демонстрационный комплекс "Промышленная робототехника", в составе:</b>						
1	Рабочая станция для ученика	да	6			
2	Рабочая станция для учителя	да	1			
3	Робот-манипулятор	нет		Планируется приобрести в 2025 году за счет средств бюджета Республики Крым		
4	Сейф для хранения и зарядки ноутбуков	нет		Планируется закупка до 31.12.2024 года		
5	Стол для запуска роботов	нет		Планируется приобрести в 2025 году за счет средств бюджета Республики Крым		
6	Транспортный робот	нет		Планируется приобрести в 2025 году за счет средств бюджета Республики Крым		
<b>Мебель для класса, в составе:</b>						
1	Стеллаж для документов и расходных материалов	да	1			
2	Стол для ученика	да	6			
3	Стол для учителя (с мобильной тумбой)	да	1			
4	Стол для работы с оборудованием	нет		Планируется приобрести в 2025 году за счет средств бюджета Республики Крым		
5	Стул для ученика	да	6			
6	Стул для учителя	да	1			
7	Тумба для МФУ	да	1			

## 9.5 Характеристики расходных материалов

Комплект материалов для трехмерной печати. Пластик для печати, экструдер, смазочное масло, клей (соответствующий марке пластика для печати).

### 9.2.1. Примерный план кабинета для реализации программы «Компьютерное моделирование и проектирование»

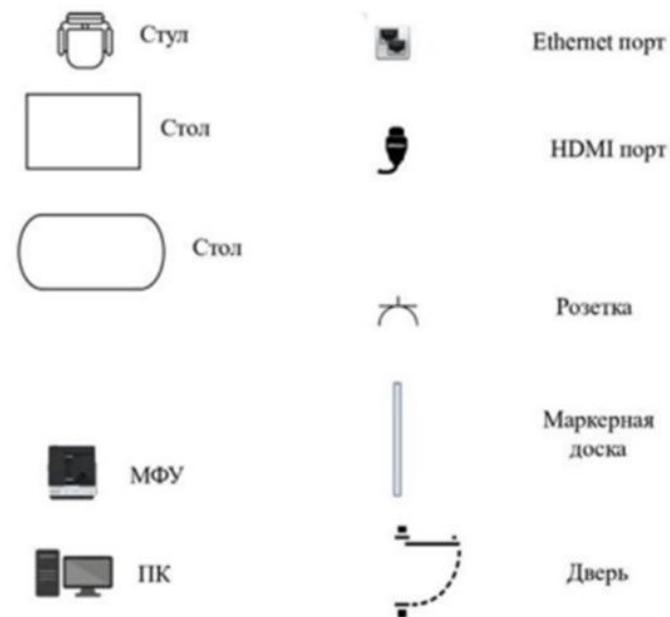
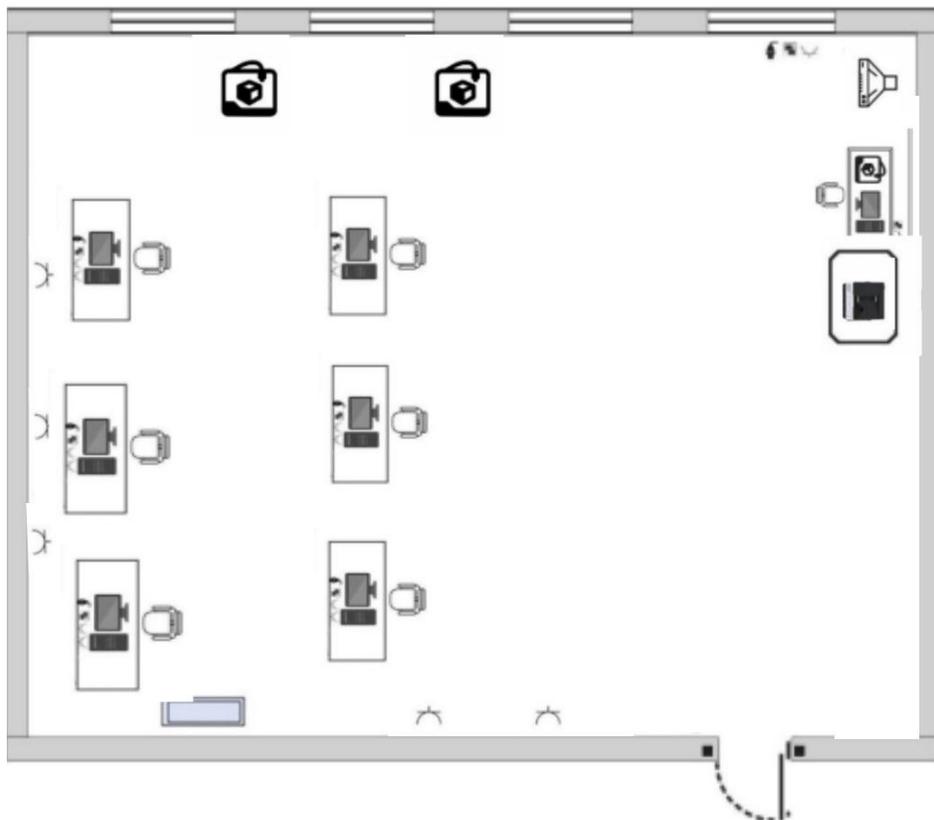


Рис. 2. Обозначение инфраструктурных объектов

## 9.2. Характеристики помещения инженерного класса

**Наименование образовательной программы: «Компьютерное моделирование и проектирование»**

Все помещения должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам.

Площадь помещения согласно требованиям действующих нормативных документов (СанПиН, ГОСТ и т.д.) (не менее 4,5 м<sup>2</sup> на 1 рабочее место). 2. Наличие в помещении локальной вычислительной сети (кабели должны быть проложены в кабель каналах или в стенах (в штробах), розетки для подключения, кабели сведены к месту установки сервера для подключения в неуправляемый коммутатор или же подключены к общей локальной сети здания общеобразовательной организации, при наличии таковой).

Требования к электропитанию (требуемая мощность – не менее):

1. Для подключения сервера: 600 Вт.
2. Для подключения автоматизированных рабочих мест: 400 Вт для каждого места.
3. Для подключения многофункционального устройства/принтера: 200 Вт.

4. Для подключения прочего оборудования (проектор): 200 Вт.

5. Источник бесперебойного питания на 2 кВт

### **9.3. Характеристики оборудования**

**Наименование образовательной программы: «Компьютерное моделирование и проектирование»**

Оборудование класса должно:

обеспечивать возможность обучения не менее 6-ти учеников одновременно под руководством одного учителя (столы, стулья, шкафы, автоматизированные рабочие места в количестве не менее 7-ми штук):

1) Автоматизированное рабочее место для обучения (персональный компьютер).

Требуемые характеристики:

- многоядерный процессор (4 ядра и больше) с тактовой частотой 3 ГГц и выше;
- 16 ГБ оперативной памяти и более;
- видеокарта с поддержкой OpenGL 4.5, с 2 ГБ видеопамати и более, пропускная способность видеопамати — 80 ГБ/с и более;
- монитор с разрешением 1920x1080 пикселей или более;
- сетевой фильтр;
- клавиатура;
- мышь;
- сетевая карта для работы с проводной сетью и Wi-Fi;
- MS Windows (64-разрядная) версий:
  - MS Windows 11,
  - MS Windows 10,
  - Alt Linux

На компьютере должен быть установлен Microsoft NET Framework версии 4.8 или более поздней, Python версии 3.0 или выше, офисный пакет R7.

2) Автоматизированное рабочее место для преподавателя (персональный компьютер).

Требуемые характеристики:

- многоядерный процессор (4 ядра и больше) с тактовой частотой 3 ГГц и выше;
- 16 ГБ оперативной памяти и более;
- видеокарта с поддержкой OpenGL 4.5, с 2 ГБ видеопамати и более, пропускная способность видеопамати — 80 ГБ/с и более;
- монитор с разрешением 1920x1080 пикселей или более;
- сетевой фильтр;
- клавиатура;
- мышь;
- сетевая карта для работы с проводной сетью и Wi-Fi;
- Wi-Fi роутер;
- интерактивная панель;
- маркерная доска;

- многофункциональное устройство;
- MS Windows (64-разрядная) версий:
  - MS Windows 11,
  - MS Windows 10,
  - Alt Linux

На компьютере должен быть установлен Microsoft NET Framework версии 4.8 или более поздней, Python версии 3.0 или выше, офисный пакет R7.  
 - обеспечивать возможность использования учениками и учителем инструмента проектирования «Компас 3D»:

- 1) учебный комплект КОМПАС-3D v21. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия (по количеству рабочих мест для учеников);
- 2) КОМПАС-3D v21 для преподавателя. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.

#### 9.4. Характеристики мебели

##### 9.4.1. Образовательная программа «Компьютерное моделирование и проектирование»

Инженерный класс "КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ" (6 учебных мест)						
Наименование оборудования		Наличие (да/нет)	Количество (шт.)	Ожидаемая дата оснащения, источник финансирования (в случае отсутствия позиции)	Сеть	
<i>Автоматизированное рабочее место для ученика, в составе:</i>					СевГУ	КИПУ
1	Рабочая станция для ученика с предустановленным учебным комплектом КОМПАС-3D v21 (Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия)	нет		Планируется использовать в рамках сетевого взаимодействия с ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет"	да	
<i>Автоматизированное рабочее место для учителя, в составе:</i>						
1	Рабочая станция для учителя с предустановленным учебным комплектом КОМПАС-3D v21 (Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия)	нет		Планируется использовать в рамках сетевого взаимодействия с ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет"	да	
2	Интерактивная панель	нет		Планируется приобрести в 2025 году		
3	Маркерная доска	да	1			
4	МФУ	да	1			
5	Роутер	да	1			

**Мебель для класса, в составе:**

1	Стеллаж для хранения документов и материалов	да	1			
2	Стол для оборудования	да	1			
3	Стол для ученика	да	6			
4	Стол для учителя (с мобильной тумбой)	да	1			
5	Стул для ученика	да	6			
6	Стул для учителя	да	6			

**9.5 Характеристики расходных материалов**

Комплект материалов для трехмерной печати. Пластик для печати, экструдер, смазочное масло, клей (соответствующий марке пластика для печати).

**10. Ключевые показатели эффективности деятельности инженерных классов в школе**

Перечень количественных показателей, которые должны быть достигнуты ОО-УП по истечении определенного срока обучения в инженерном классе.

Показатели	5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс	11 класс
Доля выпускников, поступивших на обучение по направлениям подготовки СПбГМТУ или вузов-партнеров (% от учащихся в классе)						-	не менее 60%
Средний балл ЕГЭ по предметам «Математика» (профильный уровень), «Физика» и «Информатика»						-	не менее 70
Средний балл аттестата о среднем общем образовании по предметам «Математика», «Физика» и «Информатика»						-	не менее 4,0
Доля учащихся, принимающих участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях инженерно-технической направленности (% от	10%	20%	30%	40%	60%	не менее 60%	не менее 50%

учащихся в классе)							
Победные и призовые места в научно-технических конкурсах, олимпиадах, конференциях (% от принявших участие)			10% учащихся	20% учащихся	30% учащихся	30% учащихся	20% учащихся

## 11. Требования техники безопасности и охраны труда при организации работы в инженерном классе

### Инструкция по охране труда учителя при проведении занятий в инженерном классе на лазерном оборудовании

#### 1. Общие требования

1.1. К работе с лазерным оборудованием допускаются лица, достигшие 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие курс специального обучения в соответствии с ГОСТ 12.0.004, обучение в установленном порядке работе с конкретным лазерным оборудованием и аттестацию на группу по охране труда при работе на электроустановках с соответствующим напряжением.

1.2. При проведении занятий на лазерном оборудовании, обучающиеся обязаны:

1.2.1. Соблюдать Правила внутреннего трудового распорядка;

1.2.2. Соблюдать требования настоящей инструкции, инструкции о мерах пожарной безопасности, инструкции по электробезопасности;

1.2.3. Соблюдать правила личной гигиены, перед приемом пищи необходимо мыть руки с мылом;

1.2.4. Уметь оказывать первую помощь пострадавшему, знать местонахождение аптечки, а также уметь пользоваться средствами пожаротушения и знать место их нахождения;

1.2.5. Поддерживать порядок на рабочем месте;

1.2.6. Не допускать присутствия на рабочем месте посторонних лиц;

1.2.7. Не допускать работы с отражающими металлами, а также материалами, чувствительными к высокой температуре и выделяющими токсичные вещества (например, ПВХ, тефлон, АБС-смолы, полихлоропрен);

1.2.8. Не хранить легковоспламеняющиеся вещества (спиртосодержащие, бензин) вблизи оборудования;

1.2.9. Обеспечить наличие огнетушителя СО<sub>2</sub>. Не использовать порошковые огнетушители, т.к. они могут повредить деталям лазера.

1.2.10. В процессе работы на работника могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

- прямой луч лазера;

- отраженный луч лазера;

- невидимый лазерный пучок, выпускаемый лазерной трубкой;

- токоведущие провода с нарушенной изоляцией.

1.2.11. Работник должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими Нормами выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (СИЗ).

1.2.12. Выдаваемые специальная одежда, специальная обувь и другие СИЗ должны соответствовать характеру и условиям работы, обеспечивать безопасность труда, иметь сертификат соответствия.

1.2.13. Средства индивидуальной защиты, на которые не имеется технической документации, а также с истекшим сроком годности к применению не допускаются.

1.2.14. Использовать спецодежду и другие СИЗ для других, нежели основная работа, целей запрещается.

1.2.15. Работник обязан немедленно извещать руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, об ухудшении своего здоровья;

1.2.16. За невыполнение требований безопасности, изложенных в настоящей инструкции, в зависимости от характера допущенных нарушений и их последствий, работник несет дисциплинарную, материальную или уголовную ответственность согласно действующему законодательству Российской Федерации.

1.2.17. Работа на лазерном оборудовании сопряжена с высокими температурами, в нем задействованы перемещающиеся и вращающиеся механизмы, поэтому не допускается самостоятельное использование устройства несовершеннолетними.

1.2.18. Лазерное оборудование должен стоять на ровной устойчивой поверхности, вдали от легковоспламеняющихся веществ, открытого огня, источников воды, увлажнителей и т.п.

1.2.19. Не хранить и не эксплуатировать лазерное оборудование в пыльной, грязной, физически и химически агрессивных средах.

1.2.20. Не подвергать воздействию сильных магнитных и электрических полей.

1.2.21. Не приближаться к 3D принтерам с длинными лапами одежды, длинными распущенными волосами, наушниками и другими свободно свисающими предметами во избежание их попадания в движущиеся и вращающиеся элементы принтеры.

1.2.22. При повреждении лазерного оборудования его необходимо доставить для осмотра в авторизованный сервисный центр.

## 2. Требования безопасности перед началом работы

2.1. Проветрить помещение за 15-20 минут до работы.

2.2. Надеть специальную одежду, застегнуть на все пуговицы, привести ее в порядок так, чтобы не было свисающих концов, волосы убрать под головной убор. Специальная одежда должна быть соответствующих размеров и не стеснять движений.

2.3. Не закалывать одежду булавками, иголками, не держать в карманах одежды острые, бьющиеся предметы.

2.4. Надеть защитные очки.

2.5. Использовать лазерное оборудование только в стандартных сетях переменного тока 220В с розетками с заземлением. Если используется удлинитель, необходимо убедиться, что его розетка двухполюсная 10А с заземляющим проводом.

2.6 Подключать лазерное оборудование к сети через сетевой фильтр с функцией стабилизации напряжения или блок беспроводного питания.

## 3. Требования безопасности во время работы

3.1. Подключить лазерное оборудование к электросети и проверить его нормальную работу.

3.2. Не подключать лазерное оборудование к сети мокрыми и влажными руками.

3.3. Следить за исправной работой лазерного оборудования, целостностью изоляции подводящего электрокабеля.

3.4. Не наклоняться над работающим оборудованием.

3.5. Запрещается ставить на поверхность и внутрь оборудования любые посторонние предметы.

3.6. Не оставлять включенные в электросеть и работающие устройства без присмотра.

3.7. Не прикасайтесь к принтеру во время печати, а также при нагретом экструдере и печатающей платформе во избежание ожогов и повреждения кожи.

3.8. При включенном питании запрещается извлекать кабель питания из устройства или розетки. Предварительно отключите питание переключателем на панели устройства.

- 3.9. Во время работы не касайтесь вентиляторов во избежание физических травм и повреждений механизмов устройства.
- 3.10. Не поручать свою работу необученным и посторонним лицам.
- 3.11. Избегать попадания рук и других частей тела в зону рабочей поверхности лазера во избежание ожогов.
- 3.12. Работать только в защитных очках, так как попадание лазерного луча может разрушить роговицу глаза.
- 3.13. При работе не смотреть на луч лазера.
- 3.14. Работу с материалами, выделяющими едкие вещества (акрил, пластик и т.д.) производить с закрытой крышкой и использовать средства защиты дыхательных путей во избежание отравления.
- 3.15. Во время работы обеспечить вентиляцию помещения.
- 3.16. Не оставлять работающее оборудование без присмотра.
- 3.17. В случае обнаружения неисправности отключить оборудование и поставить в известность специалистов. Не допускать самостоятельного ремонта оборудования.
- 3.18. Отключать электропитание во время грозы или если оборудование долгое время не используется.
- 3.19. Во время работы быть внимательным, осторожным и не отвлекаться на посторонние разговоры.
- 3.20. В случае плохого самочувствия прекратить работу, поставить в известность руководство и обратиться к врачу.

#### 4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

- 4.1. При возникновении аварийных ситуаций (посторонний шум, запах дыма, электрические разряды) или во время аварии необходимо:
  - немедленно отключить лазерное оборудование нажатием аварийной кнопки «Стоп», вывесить табличку о его неисправности и не включать до устранения неисправности;
  - сообщить о случившемся руководителю.
- 4.2. При возникновении пожара приступить к тушению очага возгорания имеющимися средствами пожаротушения, доложить руководству, при необходимости вызвать пожарную бригаду по телефону 101 или 112.
- 4.3. При несчастном случае:
  - принять меры по извлечению пострадавшего из опасной зоны, убедившись в собственной безопасности;
  - оказать пострадавшему первую помощь, при необходимости вызвать бригаду скорой помощи по телефону 103 или 112, либо принять меры для транспортировки пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение;
  - сохранить обстановку, при которой произошел несчастный случай, если это не угрожает жизни и здоровью окружающих и не нарушает технологического процесса, для проведения расследования причин возникновения несчастного случая, или зафиксировать на фото или видео.
- 4.4. В случае ухудшения самочувствия, появления рези в глазах, резком ухудшении видимости – невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о произошедшем непосредственному руководителю и обратиться в медицинское учреждение.

#### 5. Требования безопасности по окончании работы

- 5.1. Отключить лазерное оборудование от электропитания.

- 5.2. Очистить рабочую поверхность и направляющую от частиц материалов.
- 5.3. Тщательно проветрить помещение.
- 5.4. Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом.
- 5.5. Обо всех обнаруженных во время работы недостатках сообщить руководителю.
- 5.6. При появлении неисправности в работе оборудования, искрении, запаха гари, нарушении изоляции проводов прекратить работу, выключить питание и сообщить об аварийной ситуации администрации ОУ.
- 5.7. В случае короткого замыкания и загорания оборудования, немедленно отключить питание и принять меры к тушению очага возгорания при помощи огнетушителя, сообщить о пожаре в ближайшую пожарную часть и администрации ОУ.
- 5.8. При поражении электрическим током немедленно освободить пострадавшего от действия тока путем отключения электропитания, оказать ему первую доврачебную помощь, сообщить о несчастном случае администрации ОУ при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

### **Инструкция по технике безопасности для учащихся инженерного класса при проведении занятий по робототехнике**

#### **1. Общие требования**

- 1.1. Инженерный класс является специально оборудованным кабинетом повышенной опасности, в котором действуют особые правила техники безопасности, поэтому к работе в нем допускаются обучающиеся, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, прошедшие инструктаж по технике безопасности, который проводится не реже одного раза в полугодие.
- 1.2. При проведении занятий по робототехнике, обучающиеся обязаны:
  - 1.2.1. Соблюдать дисциплину и порядок, правила техники безопасности и чистоту;
  - 1.2.2. Занимать рабочие места согласно указаниям преподавателя и не менять их самовольно;
  - 1.2.3. Заниматься только тем видом деятельности, которую определил преподаватель;
  - 1.2.4. Немедленно сообщать преподавателю о любых замеченных неисправностях оборудования или неверной работе программного обеспечения;
  - 1.2.5. Немедленно сообщать преподавателю о любом случае травматизма в кабинете, особенно от электрического тока.

#### **2. Требования безопасности перед началом работы**

- 2.1. Разрешается работать только на том компьютере, который выделен на занятие;
- 2.2. Перед началом работы обучающийся обязан осмотреть рабочее место и свой компьютер на предмет отсутствия видимых повреждений оборудования;
- 2.3. Обучающимся запрещается находиться в кабинете без присутствия преподавателя;
- 2.4. Запрещено, входить в кабинет в верхней одежде, головных уборах, с громоздкими предметами и едой;
- 2.5. Запрещено входить в кабинет робототехники в грязной обуви без бахил или без сменной обуви;
- 2.6. Запрещается шуметь, громко разговаривать и отвлекать других обучающихся;
- 2.7. Запрещено бегать и прыгать, самовольно передвигаться по кабинету;
- 2.8. Запрещается выключать или включать оборудование без разрешения преподавателя.

### 3. Требования безопасности во время работы:

- 3.1. Во время работы за компьютером нужно сидеть прямо напротив экрана, чтобы верхняя часть экрана находилась на уровне глаз на расстоянии 45-60 см;
- 3.2. Во время работы держать инструмент так, как указано в инструкции или как показал педагог;
- 3.3. При обнаружении ломаной или треснувшей детали отдать ее педагогу;
- 3.4. Ни в коем случае не брать детали в рот (нос, ухо), раскидывать на рабочем столе;
- 3.5. Не разрешается терять, бросать, брать домой детали конструктора;
- 3.6. Конструктор открывать правильно, придерживая крышку;
- 3.7. Раскладывать оборудование в указанном порядке;
- 3.8. Не разговаривать во время работы, выполнять работу внимательно, не отвлекаться;
- 3.9. Детали держать в специальном контейнере.
- 3.10. Хранить инструменты навалом;
- 3.11. При работе в группах распределяются обязанности: координатор, сборщики, писарь и др., чтобы каждый отвечал за свой этап работы;
- 3.12. При работе с компьютером надо быть очень осторожными, чтобы не повредить монитор, при подключении конструкции, соблюдать порядок подключения;
- 3.13. После окончания сборки, проверки на компьютере, конструкция разбирается, детали укладываются в коробку, компьютер выключается и сдается педагогу.
- 3.14. С техникой обращаться бережно: не стучать по мониторам, не стучать мышкой о стол, не стучать по клавишам клавиатуры;
- 3.15. При возникновении неполадок: появлении изменений в функционировании аппаратуры, самопроизвольного ее отключения необходимо немедленно прекратить работу и сообщить об этом преподавателю;
- 3.16. Не пытаться исправить неполадки в оборудовании самостоятельно;
- 3.17. Выполнять за компьютером только те действия, которые говорит преподаватель;
- 3.18. Контролировать расстояние до экрана и правильную осанку;
- 3.19. Не допускать работы на максимальной яркости экрана дисплея.

### **Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях при работе в инженерном классе**

Настоящая инструкция разработана на основании законодательства РФ, нормативно-методических материалов Министерства здравоохранения РФ.

#### **Принципы оказания первой помощи**

1. Не навреди.
2. Сохрани свою жизнь.
3. Мысли мгновенно и на пять шагов вперед
4. Постоянно учись и нарабатывай практические навыки.

#### **Обучение приемам оказания первой помощи**

1. Для всех поступающих на работу работников рабочих профессий организуется обучение приемам оказания первой помощи в течение первого месяца.

2. Эти же работники проходят периодическое, ежегодное обучение приемам оказания первой помощи пострадавшим.

3. Ознакомление всех обучающихся инженерных классов с инструкцией по оказанию первой помощи при несчастных случаях.

Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь

1. Отсутствие сознания.

2. Остановка дыхания и кровообращения.

3. Наружные кровотечения.

4. Инородные тела в верхних дыхательных путях.

5. Травмы различных областей тела.

6. Ожоги.

7. Отморожения.

8. Отравления.

**Перечень мероприятий по оказанию первой помощи пострадавшим**

1. Мероприятия по оценке обстановки.

1.1. Определение угрозы для собственной жизни.

1.2. Определение угрозы для жизни пострадавшего.

1.3. Устранение угрожающих факторов.

1.4. Прекращение действия угрожающих факторов на пострадавшего.

1.5. Оценка количества пострадавших.

1.6. Извлечение пострадавшего из труднодоступных мест.

1.7. Перемещение пострадавшего.

2. Вызов скорой помощи и других служб.

3. Определение наличия сознания у пострадавшего.

4. Мероприятия по восстановлению проходимости верхних дыхательных путей и определению признаков жизни.

4.1. Запрокидывание головы с подъемом подбородка.

4.2. Выдвижение нижней челюсти.

4.3. Определение наличия дыхания.

4.4. Определение наличия кровообращения, проверка пульса.

5. Мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации.

5.1. Давление руками на грудину пострадавшего.

5.2. Искусственное дыхание «Рот ко рту».

5.3. Искусственное дыхание «Рот к носу».

5.4. Искусственное дыхание с помощью устройств для искусственного дыхания.

6. Мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей.

- 6.1. Придание устойчивого бокового положения.
- 6.2. Запрокидывание головы с подъемом подбородка.
- 6.3. Выдвижение нижней челюсти.
7. Мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения.
  - 7.1. Обзорный осмотр пострадавшего на наличие кровотечения.
  - 7.2. Пальцевое прижатие артерии.
  - 7.3. Наложение жгута.
  - 7.4. Максимальное сгибание конечности в суставе.
  - 7.5. Прямое давление на рану.
  - 7.6. Наложение давящей повязки на рану.
8. Наложение повязок.
9. Проведение иммобилизации.
10. Фиксация шейного отдела позвоночника.
11. Прекращение воздействия опасных химических веществ.
12. Местное охлаждение при ожогах и других воздействиях высоких температур.
13. Термоизоляция при отморожениях.
14. Придание телу пострадавшего оптимального положения.
15. Контроль состояния пострадавшего.
16. Передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи

На всех объектах должны быть в наличии аптечки для оказания первой помощи работникам. Аптечки должны быть укомплектованы согласно Приказа Минздрава №1331н от 15.12.2020, работники должны уметь пользоваться аптечкой, а работодатель обязан организовать контроль за аптечками.

#### **Методические рекомендации. «Оказание первой помощи»**

##### **Сердечно-легочная реанимация у взрослых.**

1. Отступите 3-4 см выше мечевидного отростка грудины.
2. Повернув голову на бок, освободите дыхательные пути.
3. Выполните 2 вдоха ч/з специальное устройство.
4. Внимание:
  - вызовите экстренные службы по № 112 до оказания помощи;
  - освободите грудную клетку от одежды;
  - чередуйте 30 компрессий и 2 вдоха;
  - перед проведением вдохов зажмите нос пострадавшего и разогните голову.
  - сжимайте грудную клетку на 4-5 см.;
  - контролируйте пульс и дыхание;
  - продолжайте реанимацию до прибытия медиков.

##### **Способ остановки артериального кровотечения.**

1. Артериальное кровотечение сопровождается пульсирующим излитием крови.
2. Прижмите через салфетку пальцами место кровотечения.
3. Затяните жгут выше места кровотечения на конечностях до прекращения кровотечения.
4. Наложите стерильную повязку на рану.

Внимание:

- накладывайте жгут только при артериальном кровотечении;
- накладывайте жгут выше раны на 8-10см.;
- подложите под жгут марлевую салфетку или ткань;
- отметьте время наложения жгута;
- время пребывания жгута на конечности не более 1 часа;
- при неправильном наложении жгута кровотечение продолжается, а конечность синее;

#### **Способ остановки венозного кровотечения.**

1. При венозном кровотечении кровь стекает с краев раны.
2. Закройте рану стерильными салфетками и туго забинтуйте.

Внимание:

- не накладывайте жгут при венозном кровотечении;
- не промывайте рану водой или другими растворами;
- придайте конечности возвышенное положение и приложите холод к ране.

#### **Иммобилизация переломов.**

Для проведения иммобилизации примените подручные средства (картон, журнал, ветки деревьев, спортивный инвентарь, пластиковая бутылка, валик из одежды), возможна фиксация поврежденной конечности к туловищу или к здоровой конечности.

Внимание:

- при иммобилизации переломов конечностей фиксируйте смежные суставы;
- не производите грубых и резких движений поврежденной конечностью;
- при иммобилизации шеи добейтесь неподвижности головы пострадавшего.

#### **Первая помощь при ожогах.**

1. При ожогах без нарушения целостности ожоговых пузырей – охладить прохладной водой и наложить стерильную повязку.
2. При ожогах с нарушением целостности пузырей – наложить стерильную повязку.

Внимание:

- не обрабатывайте ожоги маслом, кремом, жиром.
- не растирайте ожоговые поверхности снегом, не прикладывайте лед;
- не пытайтесь удалить пригоревшую одежду.

#### **Правила обесточивания пострадавшего.**

1. Надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты.

2. Взять изолирующую штангу и сбросить провод с пострадавшего, оттащить его за одежду на расстояние не менее 8 метров от провода.

Внимание:

- нельзя приступать к оказанию помощи, не освободив пострадавшего от действия электрического тока;
- нельзя отрывать подошвы от поверхности земли, делать широкие шаги, бежать (передвигайтесь гусиным шагом).

**Инструкция по оказанию первой помощи с применением Аптечки для оказания первой помощи работникам  
(Министерство здравоохранения РФ, 24 августа 2021 г.)**

N п/п	Наименование вложения	Использование
1.	Маска медицинская нестерильная одноразовая	Применяйте для защиты от инфекций, передающихся воздушно-капельным путем
2.	Перчатки медицинские нестерильные, размером не менее М	Надевайте перед началом оказания первой помощи. Поменяйте, если порвались
3.	Устройство для проведения искусственного дыхания "Рот-Устройство-Рот"	Используйте для выполнения искусственного дыхания при проведении сердечно-легочной реанимации
4.	Жгут кровоостанавливающий для остановки артериального кровотечения	Накладываете на плечо или бедро при сильном артериальном кровотечении выше раны максимально близко к ней, поверх одежды или тканевой подкладки
5.	Бинт марлевый медицинский размером не менее 5 м х 10 см	Используйте для наложения повязок на разные части тела, для фиксации травмированных конечностей
6.	Бинт марлевый медицинский размером не менее 7 м х 14 см	
7.	Салфетки марлевые медицинские стерильные размером не менее 16x14 см N 10	Применяйте для закрытия ран и ожоговых поверхностей
8.	Лейкопластырь фиксирующий рулонный размером не менее 2x500 см	Используйте для закрытия ссадин, потертостей, фиксации стерильных салфеток на ране, наложения окклюзионной повязки при ранении груди
9.	Лейкопластырь бактерицидный размером не менее 1,9x7,2 см	Закрывайте подушечкой пластыря мелкие ссадины и потертости
10.	Лейкопластырь бактерицидный размером не менее 4x10 см	Отрезайте ножницами кусок пластыря необходимого размера и закрывайте подушечкой пластыря мелкие ссадины и потертости
11.	Покрывало спасательное изотермическое размером не менее 160x210 см	Закутывайте тяжело пострадавшего серебристой стороной к телу, оставляя открытым его лицо
12.	Ножницы для разрезания повязок	Применяйте для разрезания одежды для доступа к ранению, отрезания бинтов и

	лейкопластыря нужной длины, для вскрытия упаковок
--	---

После использования аптечки обязательно утилизируйте и восполните ее израсходованные компоненты.

Общая последовательность действий на месте происшествия  
(универсальный алгоритм оказания первой помощи)

Если Вы стали участником или очевидцем происшествия, выполните следующие действия:

1. Проведите оценку обстановки и обеспечьте безопасные условия для оказания первой помощи.
2. Определите наличие сознания у пострадавшего. При наличии сознания – перейдите к п. 7 Алгоритма.
3. Восстановите проходимость дыхательных путей пострадавшего и определите признаки жизни (определите наличие нормального дыхания с помощью слуха, зрения и осязания). При наличии дыхания переходите к п. 6 Алгоритма.
4. Вызовите скорую медицинскую помощь, другие специальные службы. (по тел. 112, 103, 03, или региональным номерам), привлекая помощника или используя громкую связь на телефоне.
5. Начните проведение сердечно-легочной реанимации путем чередования давления руками на грудину пострадавшего и искусственного дыхания "Рот ко рту", "Рот к носу", с использованием устройства для искусственного дыхания. При появлении признаков жизни переходите к п. 6 Алгоритма.
6. При появлении (или наличии) признаков жизни придайте пострадавшему устойчивое боковое положение для поддержания проходимости дыхательных путей.
7. Проведите обзорный осмотр пострадавшего для обнаружения наружного кровотечения и остановите его (выполните прямое давление на рану, наложите давящую повязку). При невозможности или неэффективности этих действий осуществите пальцевое прижатие артерии и наложите кровоостанавливающий жгут; или выполните максимальное сгибание конечности в суставе.
8. Проведите подробный осмотр пострадавшего для выявления признаков травм и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью, окажите первую помощь в случае выявления указанных состояний:
9. Придайте пострадавшему оптимальное положение тела (для обеспечения ему комфорта и уменьшения степени его страданий).
10. Постоянно контролируйте состояние пострадавшего (наличие сознания, дыхания и кровообращения) и оказывайте психологическую поддержку.

11. Передайте пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам, сотрудники которых обязаны оказывать первую помощь, сообщив им необходимую информацию.

## **Приложение**

### **Приложение 1. Рабочие программы учебных предметов**

- 1.1 Рабочая программа по учебному предмету «Математика» 10-11 класс
- 1.2 Рабочая программа по учебному предмету «Физика» 10-11 класс
- 1.3 Рабочая программа по учебному предмету «Информатика» 10-11 класс

### **Приложение 2. Рабочая программа курсов по выбору**

- 2.1. Рабочая программа курса по выбору «Компьютерное моделирование и проектирование» (11 класс)

### **Приложение 3. Рабочая программа курсов внеурочной деятельности**

- 3.1. Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Оператор лазерных установок» (11 класс)
- 3.2 Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Компьютерное моделирование и проектирование» (10 класс)
- 3.3 Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Черчение» (10 класс)
- 3.4. Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Оптика лазеров» (10 класс)