

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА И ПРОФОРИЕНТАЦИИ»  
НИЖНЕКАМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
от «29» «08» 2025г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МАУ ДО «ЦТТиП» НМР РТ

М.А. Кирпичонок

Приказ № 160 «29» «08» 2025г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Инженерные классы»**

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 13-16 лет

**Срок реализации:** 1 год (72 часа)

**Авторы-составители:**

**Кабиров Р.И., Кирпичонок А.А.**

педагоги дополнительного образования

г. Нижнекамск 2025

## Оглавление

	стр
<b>1. Пояснительная записка .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Структура программы.....</b>	<b>9</b>
2.1. Объем программы.....	9
2.2. Учебный план первого года обучения .....	9
2.6. Содержание учебного плана.....	12
<b>3. Условия реализации программы.....</b>	<b>17</b>
3.1. Материально-техническое оснащение.....	17
3.2. Методическое обеспечение реализации программы.....	18
<b>4. Список литературы.....</b>	<b>19</b>
4.1. Список литературы, используемой педагогом.....	19
4.2. Список рекомендуемой литературы для обучающихся.....	19

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Направленность программы- техническая

### 1.1 Нормативно –правовое обеспечение.

- 1.Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ (с изменениями и дополнениями)
- 2.Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»
- 3.Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р
- 4.Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10
- 5.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»
- 6.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- 7.СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28;
- 8.Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Письмо Министерства просвещения от 31 января 2022 года № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций»)
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 года № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»

10. Устав МАУ ДО «Центр технического творчества и профориентации» Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан

### **Актуальность программы**

Данная программа актуальна для школьников тем, что в настоящий период бурного развития науки и техники со стороны государства и общества значительно возрастает необходимость в подготовке квалифицированных кадров с инженерно-техническим образованием. ДООП «Инженерный класс» позволяет не только заинтересовать учащихся инженерным проектированием, но и сориентировать в выборе конкретной профессии по инженерному направлению. Также, дает учащимся возможность получить представление о работе специалиста с высшим техническим образованием.

**Отличительные особенности программы** Уровень сложности – стартовый. предполагает обучение школьников, выбирающих технический профиль. Новизна программы заключается в профпросвещении, профагитации, направленных на выбор учащимися места работы именно в регионе.

### **1.2. Цель и задачи программы**

Цель:

создание условий для осознанного выбора учащимися направления профессионального образования.

Задачи:

*обучающие:*

- формировать у учащихся представление об особенностях профессиональной деятельности по инженерному направлению, о профессионально значимых знаниях, навыках, умениях, о личностных качествах специалиста;
- познакомить учащихся с инженерными специальностями, актуальными для региона и местами профессиональной подготовки;

*развивающие:*

- развивать интерес учащихся к инженерной деятельности;
- способствовать развитию у учащихся soft и hard skills профессионала 21 века; –
- развивать у учащихся компетенции выпускника общеобразовательного учреждения

*воспитательные:*

- формировать у учащихся мотивацию на деятельность, обеспечивающую промышленное развитие и благополучие региона
- воспитывать у детей потребности в сотрудничестве, взаимодействии со сверстниками, умения подчинять свои интересы определенным правилам.

### **Адресат программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана для учащихся 13 - 16 лет. Занятия проводятся в группах до 15 человек.

### **Срок и этапы реализации программы.**

Программа рассчитана на 1 год обучения – 72 академический часа.

Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход.

**Режим занятий:** 1 раз по 2 часа в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 45 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 45 минут – рабочая часть.

### **Формы обучения и виды занятий по программе**

– Беседа, индивидуальная профдиагностика, работа с интернет-ресурсом, мастерская Воркшоп, решение задачи на функциональную грамотность, подготовка и защита мини-проекта, самостоятельная индивидуальная работа, групповая работа.

Форма организации деятельности учащихся на занятиях:

- фронтальная
- индивидуально-фронтальная
- групповая – индивидуальная

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструктажам. Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических правил, возрастных особенностей учащихся и порядка проведения занятий. Организация обучения по программе осуществляется на базе ЦДТиП.

**Методы:** конкурсы, закрепление и самостоятельная работа по освоению знаний и отработка практических навыков, кейс-метод, проектная деятельность.

## Учебный план направления «Разработка видеоигры на платформе Unity

№	Название темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Знакомство с платформой Unity, интерфейс, инструменты.	1	3	4
2	Тема 2. Изучение объектов и их свойств, компонентов и настройка базовых объектов.	1	3	4
3	Тема 3. Материалы, системы частиц.	1	3	4
4	Тема 4. Анимация в Unity. Взаимодействие объектов.	1	4	5
5	Тема 5. Работа с источниками освещения.	1	3	4
6	Тема 6. Работа с источниками звука в Unity.	1	2	3
7	Тема 7. Интерфейс пользователя (UI).	1	5	6
8	Знакомство с C#	0	2	2
9	Основные действия в C#	0	2	2
10	Изменение объектов с помощью C#	0	2	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>36</b>

### Содержание учебного плана

#### **Тема 1. Знакомство с платформой Unity, интерфейс, инструменты.**

Знакомство с основными принципами работы в игровых движках. Знакомство с интерфейсом Unity.

*Практическая работа:* Примеры создания приложений в профильном ПО. Практическое освоение интерфейса, применение полученных знаний на практике.

#### **Тема 2. Изучение объектов и их свойств, компонентов и настройка базовых объектов.**

Знакомство с типами объектов, манипуляции объектами.

*Практика.* Применение полученных знаний на практике.

### **Тема 3. Материалы, системы частиц.**

Знакомство с основами работы с материалами в Unity.

*Практика.* Создание, редактирование, применение материалов к объектам.

### **Тема 4. Анимация в Unity. Взаимодействие объектов.**

*Теория.* Знакомство с основами создания анимации объектов.

*Практическая работа:* создание анимации объектов, настройка анимации. **Тема 5. Работа с источниками освещения.**

*Теория.* Знакомство с основами работы с освещением сцены в Unity.

*Практическая работа :* Применение полученных знаний на практике, создание и настройка источников света.

### **Тема 6. Работа с источниками звука в Unity.**

*Теория.* Знакомство с основами работы со звуком в Unity.

*Практическая работа:* Применение полученных знаний на практике, создание и настройка источников звука на сцене.

### **Тема 7. Интерфейс пользователя (UI).**

*Теория.* Знакомство с основами создания пользовательского интерфейса и его интеграцией в приложение.

*Практическая работа.* Применение полученных знаний на практике, создание и настройка пользовательского интерфейса.

### **Тема 8 Тема 8. Знакомство с C#**

*Практическая работа:* Выполнение простейших задач на C#.

### **Тема 9. Основные действие в C#**

*Практическая работа:* Выполнения задач с основными действиями в C#.

### **Тема10. Изменение объектов с помощью C#**

*Практическая работа:* Работа с объектами в Unity с помощью C#

*Форма подведения итогов:* публичная защита проектов.

## Учебный план направления «Наноквантум»

№ П/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Изучение техники безопасности в лаборатории. Однодольные растения. Виды.	2	1	1	Устный опрос
2	Однодольные растения. Виды. – практика изготовление микропрепаратов	2	1	1	Тестирование
3	Двудольные растения. Виды.	2	1	1	Проверочные карточки
4	Обнаружение пероксидазы в клубнях картофеля	4	2	2	Лабораторная работа
5	Грибы и их классификация	2	1	1	Лабораторная работа
6	Выращивание грибов в лабораторных условиях (вешенки, плесень)	6	3	3	Лабораторная работа
7	Витамины	2	2		Проверочные карточки
8	Витамины – качественная реакция	4	2	2	Лабораторная работа
9	Белки, жиры и углеводы – карта правильного питания	2	1	1	Лабораторная работа
10	Качественная реакция на белки	2		2	Лабораторная работа
11	Действие амилазы на крахмал	2		2	Лабораторная работа
12	Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы	2		2	Лабораторная работа
13	Подготовка проектов	2	2		
14	Промежуточная защита проекта	2		2	Защита проекта
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	

### Содержание учебного плана направления «Наноквантум»

**Тема 1. Вводное занятие. Изучение техники безопасности в лаборатории. Однодольные растения. Виды.**

Знакомство с обучающимися, введение в курс, однодольные растения, виды классификация.

**Тема 2. Однодольные растения. Виды. – практика изготовление микропрепаратов**

Повторение темы однодольные растения, изготовление микропрепарата.

**Тема 3. Двудольные растения. Виды.**

Классификация, виды, строение двудольных растений.

**Тема 4. Обнаружение пероксидазы в клубнях картофеля**

Проведение лабораторной работы, получение перекиси из картофеля.

**Тема 5. Грибы и их классификация**

Тема - царство грибов: виды, классы, подклассы.

**Тема 6. Выращивание грибов в лабораторных условиях (вешенки, плесень)**

Прорастание грибов в лабораторных условиях.

**Тема 7. Витамины.**

Витамины, группа витаминов, таблица здоровья.

**Тема 8. Витамины – качественная реакция**

Проведение качественных реакций на витамины в продуктах питания.

**Тема 9. Белки, жиры и углеводы – карта правильного питания**

Составление схемы для правильного питания.

**Тема 10. Качественная реакция на белки**

Проведение качественных реакций на белки в продуктах питания.

**Тема 11. Действие амилазы на крахмал**

Обнаружение амилазы в крахмале.

**Тема 12. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы.**

Обнаружение амилазы, выявления активаторов и ингибиторов на амилазу

**Тема 13. Подготовка проектов.**

Подготовка проекта

**Тема 14. Промежуточная защита проектов.**

Защита проекта.

**Формы подведения итогов реализации программы**

Основной формой аттестации по завершению освоения программы дополнительной общеразвивающей программы «Программирование scratch» является решение задач, проектная деятельность.

### Критерии оценки защиты проекта:

№	Критерий оценивания	Аспект оценивания	Максимальный балл
<b>ОЦЕНКА ПРОЕКТА</b>			
1	Целеполагание	<p><b>0 баллов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствует описание цели проекта.</li> <li>- не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.</li> <li>- не определены показатели назначения.</li> </ul> <p><b>1 балл:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации.</li> <li>-круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен.</li> <li>-заявленные показатели назначения не измеримы, либо отсутствуют.</li> </ul> <p><b>3 балла:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации.</li> <li>-представлено только одно из следующего:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.</li> <li>2) заявленные показатели назначения измеримы.</li> </ol> </li> </ul> <p><b>5 баллов:</b></p> <p>Есть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-конкретная формулировка цели проекта и проблемы, которую проект решает;</li> <li>-актуальность проекта обоснована;</li> <li>-чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.</li> <li>-заявленные показатели назначения измеримы.</li> </ul>	<b>5</b>
2	Анализ существующих решений и методов	<p><b>0 баллов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-нет анализа существующих решений.</li> </ul> <p><b>1 балл:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение.</li> </ul> <p><b>3 балла:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют.</li> </ul> <p><b>5 баллов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения.</li> </ul>	<b>5</b>

3	Планирование работ, ресурсное обеспечение проекта	<p><b>0 баллов:</b> -отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны.</p> <p><b>5 баллов:</b> Есть только одно из следующего: 1) план работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) описание использованных ресурсов; 3) способы привлечения ресурсов в проект.</p> <p><b>7 баллов:</b> Есть только два из следующего: 1) план работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) описание использованных ресурсов; 3) способы привлечения ресурсов в проект.</p> <p><b>10 баллов:</b> - есть подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта.</p>	10
4	Качество результата	<p><b>0 баллов:</b> -нет подробного описания достигнутого результата. -нет подтверждений (фото, видео, скриншотов) полученного результата. -отсутствует программа и методика испытаний/тестового запуска. -не приведены полученные в ходе испытаний показатели назначения.</p> <p><b>5 баллов:</b> -дано подробное описание достигнутого результата. - есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/прототипа. -отсутствует программа и методика испытаний/тестового запуска. -тестовые запуски не проводились.</p> <p><b>7 баллов:</b> -дано подробное описание достигнутого результата. -есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/прототипа. -приведена программа и методика испытаний/тестового запуска. -полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным.</p> <p><b>10 баллов:</b> -дано подробное описание достигнутого результата. -есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. -приведена программа и методика испытаний/тестового запуска.</p>	10

		-полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным.	
		<b>ОЦЕНКА ПРЕЗЕНТАЦИИ ПРОЕКТА</b>	
1	Качество устного выступления	<p><b>0 баллов:</b> - устное выступление участника не логично, присутствуют грамматические и лексические ошибки, которые затрудняют понимание</p> <p><b>3 балла:</b> - устное выступление участника не всегда логично, присутствуют незначительные грамматические и лексические ошибки</p> <p><b>5 баллов:</b> - устное выступление участника не всегда логично, но отсутствуют грамматические и лексические ошибки.</p> <p><b>7 баллов:</b> - устное выступление участника логично, отсутствуют грамматические и лексические ошибки</p>	<b>7</b>
2	Самостоятельность работы над проектом и уровень командной работы	<p><b>0 баллов:</b> -участник не может точно описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. -низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.</p> <p><b>2 балла:</b> -участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. -уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.</p> <p><b>4 балла:</b> -участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. -уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.</p> <p><b>6 баллов:</b> -участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. -уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.</p>	<b>6</b>
3	Качество ответов на вопросы экспертов	<p><b>0 баллов:</b> - ответы на вопросы отсутствовали в полном объеме.</p> <p><b>1 балл:</b> - участник затруднялся давать правильные ответы на вопросы.</p> <p><b>4 балла:</b></p>	<b>6</b>

		- в ходе устного выступления даны ответы на некоторые вопросы. <b>6 баллов:</b> - в ходе устного выступления даны ответы на все вопросы.	
4	Качество оформления презентации	<b>0 баллов:</b> - презентация отсутствует. <b>1 балл:</b> - оформление презентации на низком уровне: нечитабельный шрифт, несоразмерные таблицы/количество текста на слайде. <b>2 балла:</b> - оформление презентации на среднем уровне: визуально информация воспринимается хорошо, но есть мелкие недочеты. <b>–3 балла:</b> - оформление презентации на высоком уровне: информация визуально приятная, понятная и ориентирована на целевую аудиторию	3
5	Соответствие текста доклада и презентации	<b>0 баллов:</b> - текст выступления в полном объеме дублирует презентацию. <b>1 балл:</b> - выступление частично повторяет текст презентации или публикации. <b>3 балла:</b> - выступление не повторяет текст презентации или публикации, но логично дополняет его	3
<b>ИТОГО</b>			<b>55</b>

### **3.ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

##### *Оборудование:*

- микроскопы (оптический, металлографический, инвертированный);
  - весы (аналитические, прецизионные);
  - спектрофотометр;
  - центрифуга, магнитная мешалка;
  - сканирующий зондовый микроскоп;
  - персональный компьютер (ноутбук) с выходом в сеть Интернет и установленным специализированным программам обеспечением;
  - вспомогательное оборудование (диспергатор, дистиллятор, ультразвуковая мойка, водяная баня, сушильный шкаф, рефрактометр и т.п.);
- Простые измерительные приборы (цифровой мультиметр, штангенциркуль и т.п.);

- набор лабораторной посуды;
- лабораторная мебель, общелабораторные принадлежности;
- расходные материалы;
- спецодежда (халаты, защитные очки, перчатки).

### **Методическое обеспечение реализации программы**

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

В программе используются следующие методы обучения:

1. Наглядно-информационный (рассказ, беседа, объяснение; демонстрация видео, презентаций, изделий, действий).

2. Репродуктивный (выполнение действий по образцу, выполнение практических заданий).

3. Игровые методы: фантазирование, театральная импровизация, живая наглядность.

4. Отслеживание развития обучающегося (наблюдение за особенностями и динамикой развития личности ребенка на занятиях, анализ творческой деятельности).

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует наглядные пособия следующих видов:

- схематические или символические (оформленные стенды и планшеты, таблицы, схемы, рисунки, графики, плакаты, диаграммы, чертежи, шаблоны и т.п.);

- картинные (иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);

- звуковые (аудиозаписи);

- смешанные (видеозаписи, учебные кинофильмы и т.д.);

- дидактические пособия (карточки, рабочие тетради, раздаточный материал, вопросы и задания для опроса, тесты, практические задания, упражнения и др.).

- учебные пособия, журналы, книги, Интернет-ресурсы.

При реализации программы с целью повышения качества и эффективности процесса обучения применяются современные эффективные технологии обучения, ориентированные не на накопление знаний, а на организацию активной деятельности обучающихся:

- технологии проектной деятельности;

- технологии учебно-игровой деятельности (моделирование);

- технологии коммуникативно-диалоговой деятельности;

- модульные технологии;
- квест-технологии;
- технологии личностно-ориентированного обучения;

Информационные технологии используются в различных видах деятельности:

- при подготовке и проведении занятий;
- для создания авторских мультимедийных презентаций;
- в рамках индивидуальной и групповой проектной деятельности;
- для самостоятельной работы;
- для накопления демонстрационных материалов к занятиям (видеоматериалы, таблицы, презентации, карты);

Одним из основных методов является метод проектного обучения, так как он является неотъемлемой частью учебного процесса. Исходный лозунг основателей системы проектного обучения – «Все из жизни, все для жизни». Обучение строится на активной основе через практическую деятельность ученика, ориентируясь на его личный интерес и практическую востребованность полученных знаний в дальнейшей жизни. Обучающийся имеет возможность через проектную деятельность освоить получаемые знания.

Проекты представляются в виде готовых программ, презентаций проектов, научных докладов, моделей, демонстрации видеофильма, поделки, демонстрации опыта. Достоинствами проектной деятельности являются:

- Уметь работать в коллективе;
- Брать ответственность за выбор решения на себя;
- Разделять ответственность с другими;
- Предоставлять ребенку свободу выбора темы, методов работы;
- Понимание каждым обучающимся важности работы и др.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. База данных US Patent and Trademark office [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uspto.gov/patft/index.html>
2. База данных РОСПАТЕНТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fips.ru/cdfi/fips.dll>
3. Гудилин, Е.А. Богатство Наномира. Фоторепортаж из глубин вещества [Текст]/ под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 – 171 с.
4. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст]/ А.И. Гусев. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007 – 416 с.
5. Дубровский, В.Г. Теоретические особенности технологии полупроводниковых наноструктур [Текст]/ В.Г. Дубровский. – Санкт-Петербург, 2006 – 347 с.
6. Журнал «Квант» за 1970 – 2007 гг. [Текст]. – М.: Наука.
7. Интернет-курс «Concepts in Nanotechnology» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.canvas.net/courses/concepts-in-nanotechnology>
8. Поисковая система научно-технической информации ISI Web of knowledge [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.isiknowledge.com/](http://www.isiknowledge.com/)
9. Интернет-курс «Coursera: Nanotechnology and Nanosensors» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.class-central.com/mooc/5200/courseranotechnology-and-nanosensors-part1>.
10. Интернет-курс «Fundamentals of Nanoelectronics: Basic Concepts» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.edx.org/course/fundamentalsnanoelectronics-basic-purdue-nano-520x>.
11. Мишкеевич, Г. Рабочая грань алмаза [Текст]/ Г. Мишкеевич. – Ленинград: ЛЕНИЗДАТ, 1982