

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Новосибирска  
«Гимназия № 7 «Сибирская»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Внеурочной деятельности**  
**«Клуб юных инженеров исследователей»**  
  
**для 10-11б класса**  
**ФГОС СОО**

Программа разработана  
учителем информатики  
высшей кв.категории  
Е.А.Бабаевой

**Г. Новосибирск, 2023**

## Пояснительная записка

Рабочая программа «Клуб юных инженеров исследователей» составлена на основе нормативных документов, указанных в ООП СОО.

Клуб - форма объединения детей на основе совпадения интересов, стремления к общению.

Клуб юных инженеров исследователей МАОУ «Гимназия № 7 «Сибирская» объединяет обучающихся 7-11 классов инженерно- технологического направления.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу – всего 34 часов.

Проектно–исследовательская деятельность клуба юных инженеров исследователей направлена на разработку проектов и кейсов к турниру юных инженеров исследователей, НПК, конкурсам инженерной направленности различных уровней.

### **Цель проектно-исследовательской деятельности:**

- *для обучающихся:*
  - развитие исследовательской компетентности обучающихся посредством освоения ими методов научного познания и умений учебно- исследовательской и проектной деятельности;
  - формирование навыков адаптации в условиях сложного, изменчивого мира;
  - умение проявлять социальную ответственность;
  - формирование навыков самостоятельного приобретения новых знаний, работа над развитием интеллекта;
  - навыки конструктивного сотрудничества с окружающими людьми.
- *для педагогов:*
  - создание условий для формирования УУД обучающихся, развития их творческих способностей и логического мышления.

Воспитание на занятиях курса преимущественно осуществляется через:

- вовлечение школьников в интересную и полезную для них деятельность, которая предоставит им возможность самореализоваться в ней, приобрести социально значимые знания, развить в себе важные для своего личностного развития социально значимые отношения, получить опыт участия в социально значимых делах;
- формирование детско-взрослых общностей, которые могли бы объединять детей и педагогов общими позитивными эмоциями и доверительными отношениями друг к другу;
- создание в детских объединениях традиций, задающих их членам определенные социально значимые формы поведения;
- поддержку в детских объединениях школьников с ярко выраженной лидерской позицией и установкой на сохранение и поддержание накопленных социально значимых традиций;
- поощрение педагогами детских инициатив и детского самоуправления.

Реализация воспитательного потенциала курса происходит в рамках следующих выбранных школьниками видов деятельности:

- **Познавательная деятельность.** Курс направлен на передачу школьникам социально значимых знаний, развивающие их любознательность, позволяющие привлечь их внимание к экономическим, политическим, экологическим, гуманитарным проблемам нашего общества, формирующие их гуманистическое мировоззрение и научную картину мира.
- **Проблемно-ценностное общение.** Курс направлен на развитие коммуникативных компетенций школьников, воспитание у них культуры общения, развитие умений слушать и слышать других, уважать чужое мнение и отстаивать свое собственное, терпимо относиться к разнообразию взглядов людей
- **Трудовая деятельность.** Курс направлен на развитие творческих способностей школьников, воспитания у них трудолюбия и уважительного отношения к физическому труду

### **Задачи проектно-исследовательской деятельности:**

#### Обучающие:

- формирование научно-материалистического мировоззрения обучающихся;

- формирование у обучаемых представления об основных науках (углубление и расширение знаний, усвоение основных понятий, формирование первичных исследовательских умений и навыков);

- решения реальных производственно-технологических задач;

- 

- современная научная система предъявляет очень жесткие требования к представлению и оформлению материалов научного исследования, в связи с этим встает задача научить школьников следовать этим требованиям и в соответствии с ними выполнять работу;

- популяризация профессий в IT - направлениях и инженерной сферах деятельности;

- формирование интереса обучающихся к изучению проблемных вопросов;

- формирование навыков сотрудничества обучающихся с различными организациями при работе над проектом;

- реализация новых форм и технологий работы с обучающимися;

#### Развивающие:

- развитие познавательной активности, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

- творческое развитие начинающих исследователей, развитие навыков самостоятельной научной работы;

- повышение мотивации обучающихся путем вовлечения их в социально значимую деятельность;

- развитие практических компетенций в процессе проектной деятельности;

#### Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

- воспитать трудолюбие, уважение к труду;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

- способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;

- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;

- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений.

Направления проектной деятельности, реализуемые в рамках клуба ЮИИ:

- программирование;

- защита информации;

- инженерное конструирование;

- робототехника;

- цифровые технологии;

- конструирование «умного дома» и «умного города».

- 3D моделирование и прототипирование;

- графика и мультимедиа;

- сайтостроение.

Модель организации проектной деятельности КЮИИ



Дорожная карта участия членов КЮИИ в конкурсах, НПК, турнирах Новосибирского региона с условием разработки проектов

сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
		Школьная НПК	Районная НПК	<b>Открытая городская Научно-практическая конференция Новосибирского научного общества учащихся «Сибирь»</b>	–	Открытая региональная научно-практическая конференция школьников «Эврика»	Конкурс исследовательских работ школьников Сибирского федерального округа «Будущее Сибири: техника и технологии	Городской конкурс исследовательских проектов 5-8 кл.
								Международная научная студенческая конференция НГУ
Турнир юных инженеров-исследователей								

1. Городская открытая научно-практическая конференция Новосибирского научного общества учащихся «Сибирь»

Конференция проводится с целью выявления и развития у школьников творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности.

Учредитель конференции: Департамент образования мэрии Новосибирска.

Общие положения:

В конференции принимают участие школьники 9-11 классов общеобразовательных учреждений города Новосибирска, Новосибирской области и регионов Сибирского Федерального округа.

Этапы и организаторы проведения конференции

Конференция проводится в три этапа:

I этап (школьный), организатор – образовательные учреждения города;

II этап (районный), организатор – районные (окружной) отделы образования, МКУ ДПО «ГЦРО»;

III этап (городской), организатор — Дворец творчества детей и учащейся молодежи «Юниор» при участии вузов города Новосибирска (НГПУ, НГТУ, НГУ, НГУЭУ), научно-исследовательских учреждений СО РАН (Института систематики и экологии животных, Института цитологии и генетики, Института систем информатики, Института гидродинамики).

В рамках конференции работают 41 секция, среди них 5 по направлению информатика: программирование, информационные технологии, защита информации, графика и мультимедиа, прикладная информатика и информационные системы.

2. Городской конкурс исследовательских проектов учащихся 5-8 классов

Конкурс проводится для учащихся 5-8 классов общеобразовательных учреждений города Новосибирска.

Учредитель конкурса – Департамент образования мэрии города Новосибирска.

Организатор – МАУ ДО ДТД УМ «Юниор».

Сроки и условия проведения Конкурса: Конкурс проводится в два этапа.

1 этап – районный, проводится районными (окружным) отделами образования и МКУДПО «ГЦРО» в марте-апреле. В отборе на районном (окружном) уровне участвуют, по желанию, учащиеся всех общеобразовательных учреждений, расположенных на территории района (округа).

2 этап – городской, организуется МАУ ДО ДТД УМ «Юниор».

Конкурс проводится по следующим направлениям:

- научно-техническое;
- естественнонаучное;
- гуманитарное;
- инженерно-технологическое (изобретательский, конструкторский, проект по решению реальной производственной задачи и др.)

3. Открытая региональная научно - практическая конференция «Эврика»

К участию в Конференции приглашаются учащиеся 9-11 классов общеобразовательных организаций, учреждений дополнительного образования детей, проявляющие неординарные способности в исследовательской деятельности.

Открытая региональная научно-практическая конференция школьников «Эврика» проводится в целях привлечения обучающихся к научно-исследовательской работе, подготовки деятельности школьных исследовательских сообществ, привлечения общественного внимания к проблемам сохранения и развития интеллектуального потенциала Сибири.

Конференция проводится в два этапа:

I этап – заочный (отборочный)

II этап – очный (финальный) проводится с

По окончании работы экспертные комиссии определяют лауреатов (два-пять лучших докладов) по каждой секции. Из данных докладов выбирается один, автор (авторы) которого становится лауреатом «Золотой лиги Сибири».

4. Турнир юных инженеров-исследователей

Турнир – открытое командное соревнование для учеников 7-11 классов, в рамках которого школьники решают инженерные задачи и разрабатывают прототипы устройств. В ходе Турнира команды предлагают оригинальное решение поставленной задачи и доказывают преимущество своего решения в соревновательной дискуссии с другими командами в формате боя. Тренерами школьных команд являются преподаватели дополнительного образования и учителя школ.

Организаторами Турнира являются НГУ (лаборатория для студентов и школьников «Инжевика») и Министерство образования, науки и инновационной политики НСО (областной центр развития творчества детей и юношества).

Подготовительные мероприятия турнира проходят с октября по апрель, проведение боев турнира в апреле.

Для участия в турнире в рамках клуба юных инженеров исследователей формируется команда из числа обучающихся инженерно-технологических классов. В ходе подготовки обучающиеся совместно с наставником решают кейсы. Каждый кейс – это проблемная задача, в результате решения которой создается продукт. Подготовка к турниру — это пример сотрудничества разновозрастных обучающихся и учителей информатики и биологии, физики. Выбранная методика способствует духовно-нравственному развитию, воспитанию и социализации обучающихся, что дает возможность обучающимся овладеть социальными, регулятивными и коммуникативными компетенциями, обеспечивающими им индивидуальную успешность в общении с окружающими, результативность в социальных практиках, в процессе сотрудничества со сверстниками, старшими и младшими (джониорами).

## 2. Планируемые результаты освоения

Внеурочная деятельность направлена на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы (Письмо Минобрнауки РФ от 12 мая 2011 г. № 03- 296). Реализация программы внеурочной деятельности отражает приобретение предметных, метапредметных и личностных результатов, которые могут быть представлены как: результаты 1-го уровня - приобретение школьником социальных знаний, представлений; результаты 2-го уровня – формирование опыта переживаний, позитивных отношений школьника к базовым ценностям общества; результаты 3-го уровня – получение школьником опыта самостоятельного социального действия. Личностные и метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности содержат: перечень личностных и метапредметных результатов освоения курса внеурочной деятельности, согласующихся с его целью и задачами (определение основных знаний, умений, навыков, а также компетенций, приобретаемых учащимися в процессе изучения программы).

Программа предполагает достижение следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

### **В личностных результатах сформированность:**

- мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- готовности и способности к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыков сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно - исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

- осознанного выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных проблем;
- экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретения опыта эколого-направленной деятельности.

#### **В метапредметных результатах сформированность:**

- умения самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
- умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- навыков познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыков разрешения проблем;
- готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умения самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- владения языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владения навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их.

#### **В предметных результатах сформированность:**

- механизмов мышления, характерных для исследовательской и проектной деятельности;
- умения использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.

#### **Критерии оценки предметных планируемых результатов обучающихся**

- . Оценка разработанных проектов происходит на НПК, конкурсах и турнирах разного уровня.

Участники клуба обязаны в течение года подготовить, реализовать и защитить один проект.

В качестве результата своей работы обучающиеся представляют и защищают проект. Защита проекта состоит из представления текста проекта (при необходимости - также экспериментальных образцов), демонстрации презентации и ответов на вопросы.

Оценка работы обучающегося проводится по зачетной системе, т.е. за проект выставляется одна из отметок: зачтено, не зачтено.

Для оценки работы над проектом обучающийся разрабатывает текстовое описание проекта.(инженерную книгу) Текст проекта включает:

1. Титульный лист. На титульном листе указываются предметная область, тема, фамилия, имя, отчество автора, класс, образовательное учреждение, район, контактный телефон, а также данные о консультанте проекта (фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень (если есть)).

2. Введение. Во введении обосновывается выбор темы, актуальность, проблема проекта, постановка цели, задач, инструментария их реализации, использование технологий, методик, литературы и иных источников.

3. Основная часть (может содержать несколько пунктов, глав). Основная часть включает в себя теоретическое обоснование выбранной темы, этапы выполнения работы, описание использованной информации, решение поставленных задач.

4. Заключение. Заключение содержит выводы, решение проблемы, рефлексию по поводу завершения проекта, трудности и успехи в период работы над проектом, достижение конечной цели, область применения, результативность, перспективы дальнейшей работы.

5. Приложения (при необходимости: фото, видеоотчёты, схемы, графики, рисунки, анкеты соцопроса, расчёты и др.)

6. Список использованных источников и литературы.

Если ученик не защищает проект, он получает рекомендации учителя по доработке. Доработанный проект повторно представляется к защите

### 3. Тематическое планирование этапов создания проекта

№	Этап	Кол-во часов
1	Проблемно-целевой этап	4
2	Этап планирования (разработки сценария и технического задания)	6
3	Этап практической работы (реализация продукта)	19
4	Этап предварительной защиты	2
5	Этап публичной защиты проекта. Промежуточная аттестация	2
6	Оценка процесса и результатов работы	1
	Всего	34

### Примерное календарно-тематическое планирование

Календарно- тематическое планирование может меняться в зависимости от реальной ситуации при разработке проекта (кейса) и представлении проектов на НПК, конкурсах, турнирах в течении учебного года.

Номер урока	Разделы	Тема урока
1	Проблемно-целевой этап	Выбор темы или кейса (задачи от заказчика)
2		Определение ресурсов, материалов, оборудования
3		Постановка цели задач проекта (через проблемную ситуацию, беседу, анкетирование и т.д.) или обсуждение заданий кейса.
4		Определение количества участников проекта, состава группы, определение необходимых навыков (ролей)
5	Этап планирования (разработки сценария и технического задания)	Определение источников информации, планирование способов сбора и анализа информации
6		Постановка проблемы
7		Планирование этапов разработки проекта
8		Определение формы представления результата (продукта), формы представления отчета (устный, письменный, устный с демонстрацией материалов)
9		Выбор компьютерной среды разработки проекта
10		Установление процедур и критериев оценки процесса работы, результатов, распределение обязанностей среди членов команды
11	Этап практической работы (реализация продукта)	Актуальность разработки проекта
12-13		Подготовка теоретической части
14-17		Подготовка оборудования. Исследование принципа работы оборудования
18-27		Разработка проекта
28-29		Текстовое оформление работы. Основные критерии оформления мультимедиа-презентации. Оформление презентации.
30-31	Этап предварительной защиты. Промежуточная аттестация за курс	Предзащита. Школьная конференция
32-33	Этап публичной защиты проекта	Защита проекта на НПК, конкурсах, турнирах различного уровня
34	Оценка процесса и результатов работы	Подведение итогов, анализ результатов

#### 4. Содержание учебного материала

Содержание работы на этапе	Деятельность обучающихся	Деятельность наставника проекта	Характеристика основных видов деятельности обучающихся (УУД) по разделам
I. Проблемно-целевой этап 4 ч			
<p>1) Постановка проблемы</p> <p>2) Выбор темы или кейса (задачи от заказчика)</p> <p>3) Постановка цели задач проекта (через проблемную ситуацию, беседу, анкетирование и т.д.) или обсуждение заданий кейса.</p> <p>4) Определение количества участников проекта, состава группы, определение необходимых навыков (ролей)</p>	<p>Обсуждают тему с учителем и получают при необходимости дополнительную информацию, устанавливают цель и формулируют задачи. Определяют необходимые для разработки проекта навыки.</p>	<p>Заполняет начальные сведения в паспорте проекта. Знакомит с сутью проектной деятельности и мотивирует обучающихся. Помогает в постановке целей и задач. Определяет уровень навыков обучающихся для выполнения проекта.</p>	<p>Личностные (далее, ЛУ-УД): развивать положительное отношение к изучению различных наук. Регулятивные (далее РУУД): развивать умение составлять план к текстам</p> <p>Познавательные УУД (далее ПУУД): развивать умение читать и слушать, извлекать их текста нужную информацию.</p> <p>Коммуникативные УУД (далее КУУД): Развивать умение планировать сотрудничество с учителем..</p>
II. Этап планирования (разработки сценария и технического задания) 6 часов			
<p>5) определение источников</p>	<p>Вырабатывают план действий.</p>	<p>Заполняет сведения в</p>	<p>ЛУУД: развивать</p>

<p>информации</p> <p>6) планирование способов сбора и анализа информации</p> <p>7) определение ресурсов, материалов, оборудования</p> <p>8) планирование этапов разработки проекта</p> <p>9) определение формы представления результата (продукта), форму представления отчета (устный, письменный, устный с демонстрацией материалов)</p> <p>10) выбор компьютерной среды разработки проекта</p> <p>11) установление процедур и критериев оценки процесса работы, результатов</p> <p>12) распределение обязанностей среди членов команды</p>	<p>Определяют этапы разработки проекта.</p> <p>Определяют необходимые ресурсы, оборудование, материалы. Выбирают оптимальную среду разработки проекта.</p> <p>Распределяют между собой обязанности (роли) в разработке проекта.</p>	<p>паспорте проекта.</p> <p>Предлагает идеи, высказывает предположения, определяет сроки работы (поэтапно).</p>	<p>желание приобретать новые знания. РУУД: развивать умения составлять планы проектов. ПУУД: развивать умение оценивать достижения и успехи в планировании проектов.</p> <p>КУУД: развивать умение в постановке вопросов и точно выражать свои мысли.</p>
<p>III. Этап практической работы (реализация продукта) -19часов</p>			
<p>13) Сбор информации, решение промежуточных задач.</p> <p>Основные формы работы: изучение источников, изучение среды создания проекта, технологий, проведение опытов, проектирование и конструирование, создание проекта с использованием компьютера, оборудования и выбранной программы.</p>	<p>Создают проект, решая промежуточные задачи. На каждом этапе заполняют паспорт проекта.</p>	<p>Наблюдает, советует, косвенно руководит деятельностью, организует и координирует в случае необходимости отдельные этапы проекта. Организует при необходимости консультации экспертов. Следит за заполнением паспорта проекта, сроками</p>	<p>ЛУУД: развивать желание приобретать новые знания о планировании и работе над исследовательским проектом.</p> <p>РУУД: принимать учебную задачу, удерживать цель деятельности до</p>

		проекта. Корректирует при необходимости сроки разработки проекта.	получения ее результата; осуществлять самостоятельный контроль своей деятельности. ПУУД: развивать умение извлекать нужную информацию из текстовых и графических объектов КУУД: оформлять диалогические высказывания, понимать позицию партнера, в том числе и отличную от своей, согласовывать действия с партнером; вступать в коллективное учебное сотрудничество.
IV. Этап предварительной защиты -2 часа			
14) Анализ результатов. Исправление ошибок. Формулировка выводов. Оформление результата	Анализируют полученные результаты. Исправляют ошибки. Оформляют результаты в виде паспорта, реферата, презентации	Наблюдает, советует. Следит за оформлением реферата, презентации, паспорта проекта	ЛУУД: развивать желание приобретать новые знания. РУУД: развивать умения правильно оформлять и презентовать выполненные проекты. ПУУД: развивать умение оценивать достижения и успехи в оформлении результатов и защите проектов. КУУД: развивать умения оформлять диалогические

			высказывания, понимать по-зицию партнера.
V. Этап публичной защиты проекта – 2 часа			
15) Представление разнообразных форм результата работы.	Отчитываются, полемизируют, отстаивают свою точку зрения, делают окончательные выводы.	Слушает, задает вопросы в роли рядового участника.	<p><b>ЛУУД:</b> развивать желание приобретать новые знания.</p> <p><b>РУУД:</b> развивать умения правильно оформлять и презентовать выполненные проекты.</p> <p><b>ПУУД:</b> развивать умение оценивать достижения и успехи в оформлении результатов и защите проектов.</p> <p><b>КУУД:</b> развивать умения оформлять диалогические высказывания, понимать позицию партнера.</p>
VI. Оценка процесса и результатов работы-1 час			
	Участвуют в оценке путем коллективного обсуждения и самооценок.	Оценивает усилия учащихся, креативность мышления, качество использования источников, потенциал продолжения работы по выбранному направлению, эффективность и актуальность проекта, качество паспорта проекта и документации.	

## 5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

### Технические средства и ПО

1. Компьютер под управлением ОС Windows.
2. Проектор.
3. Вебкамера.
4. Аудиоколонки.
5. Коллекция видео-материалов, фильмов по проектной деятельности, примеры проектов.
6. Дистанционный курс по основам проектной деятельности в системе дистанционного обучения.
7. Пакет MS Office.
8. ПО для разработки проектов
9. Оборудование Arduino

### Электронные образовательные ресурсы

№	Наименование образовательного ресурса	Электронный адрес
1.	Министерство просвещения	<a href="http://government.ru/department/390/events/">http://government.ru/department/390/events/</a>
2.	Портал Федерального института педагогических измерений	<a href="http://www.fipi.ru">http://www.fipi.ru</a>
3.	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://edu.ru/index.php">http://edu.ru/index.php</a>
4.	Электронная библиотека	www.booksgid.com- Boo <sup>A</sup> Gid
5.	Академик. Словари и энциклопедии	dic.academic.ru
6.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
7.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
8.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»	<a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a>
9.	Сайт «Школа инженерного проекта» МАОУ Гимназия № 7 «Сибирская»	https://schoolip.ru/

### Контрольно-измерительные материалы

#### Задания темы для кейсов:

##### Задача №1: "Змейки из слов"

**Краткое описание:** Разработать генератор таблиц NxM, содержащих как можно больше слов.

**Условие:** Реализовать программу, заполняющую поле из NxM клеток буквами так, чтобы в нём нашлось как можно больше слов русского языка, являющихся существительными в начальной форме. При чтении слов начинать можно с любой буквы поля, каждая следующая буква должна быть соседней по горизонтали или вертикали с предыдущей буквой, дважды заходить в одну клетку поля нельзя.

**Критерии оценивания:** Количество существующих слов русского языка на сгенерированной таблице 3x3 (повторяющиеся слова засчитываются по одному разу), а также для других размеров (3x4, 4x4, 2x5, ...), количество таблиц с большим количеством слов.

##### Задача №2: "Бесконечная плоскость"

**Краткое описание:** Определить, можно ли заполнить бесконечную плоскость данным полимино.

**Условие:** По матрице  $N \times M$  из нулей и единиц, задающей полимино, выяснить, можно ли этим полимино замостить всю плоскость. Уровни сложности:

А) Решить задачу для полимино, помещающихся в квадрат  $2 \times 2$ .

Б) Решить задачу для полимино, помещающихся в квадрат  $3 \times 3$ , исходя из того, что их можно только сдвигать (т.е. нельзя поворачивать и отражать).

В) Решить задачу для полимино, помещающихся в квадрат  $3 \times 3$ .

Г) Решить задачу для полимино, помещающихся в прямоугольник  $3 \times 4$ , исходя из того, что их можно только сдвигать (т.е. нельзя поворачивать и отражать).

Д) Решить задачу для полимино, помещающихся в прямоугольник  $3 \times 4$ .

Е) Решить задачу для полимино, помещающихся в прямоугольник  $N \times M$ .

**Критерии оценивания:** Количество уровней сложности, в которых удалось получить результат.

Рекомендованная литература:

“Полимино” Голомб С.В.

“Путешествие во времени” Мартин Гарднер

### **Задача №3: "Наступи на товарища"**

**Краткое описание:** Разработать алгоритм для настольной игры.

**Условие:** Создать программу, играющую в следующую игру для четырёх участников: на поле  $8 \times 8$  у каждого игрока изначально есть фишка в своём углу (только из него фишки этого игрока смогут появляться), игроки ходят по очереди, в свой ход бросают шестигранный кубик, чтобы узнать, на сколько ходов они могут продвинуть одну из своих фишек. Ходить можно только по пустым клеткам (перепрыгивать через чужие или свои фишки нельзя), совершив не более одного поворота на  $90$  градусов (т.е. или

прямо, или “буквой г”). Если ход заканчивается в клетке, где стоит одна чужая фишка, то её убирают с доски (это способ уничтожить фишки соперников). Если ход заканчивается в клетке, где стоит одна своя фишка, то его можно сделать (получится две фишки в одной клетке – это “бастион”; чтобы уничтожить чужой бастион, надо сначала поставить свою фишку вплотную к нему, а потом, когда на кубике выпадет единица, сделать ход в его клетку). Если игрок не может сделать ход, то он этот ход пропускает. Если фишка выходит из “своего угла”, то там сразу же появляется новая такая же (таким образом можно увеличивать свою армию). Соответственно, если в “своём углу” стоит вражеская фишка, то в свой ход увеличить свою армию невозможно (но если потом удастся освободить свой угол, “съев” стоящую в нём фишку соперника, или если чужая фишка сама выйдет из угла, то можно будет возобновить увеличение количества своих фишек). Цель игры – уничтожить все фишки соперников (меньше всего баллов получает тот из четырёх участников, чьи фишки уничтожили первыми, а больше всех тот, кто остался единственным на поле).

Есть командная вариация игры: участвуют две команды из двух игроков, причём союзники расположены в противоположных углах. Но есть важная тонкость: если все фишки одного игрока уничтожены, то второй начинает ходить в два раза чаще (и в свою очередь, и в очередь отсутствующего союзника). Для победы необходимо уничтожить все фишки обоих соперников.

Командам будет предоставлена среда для симуляции работы роботов, а также роботы-шаблоны на разных языках программирования, чтобы на их основе можно было создать своего робота.

Уровни решения:

А) Реализовать игрока для игры из четырёх участников, который уверенно обыгрывает трёх соперников, ходящих случайным образом.

Б) Реализовать игрока для варианты игры  $2 \times 2$ , который уверенно обыгрывает двух соперников, ходящих случайным образом.

Среди программ, показавших себя на уровнях А и Б, будут проведены турниры для выявления победителя.

**Критерии оценивания:** Победы в турнирах со случайно ходящими соперниками, победы в турнирах против программ других команд, объяснения стратегии.

### **Задача № 4 «Радужное настроение»**

**Краткое описание:**

1 вариант: Раскрасить фигурку (цветок, бабочку) или просто столбик на экране компьютера в цвета радуги от фиолетового до красного в зависимости от «настроения» (индекса альфа-ритма)

2 вариант: Управлять цветом линейки светодиодов

**Условия:** Альфа-индекс – это отношение мощности в альфа-диапазоне к мощности в суммарном диапазоне ЭЭГ от 4 до 20 Гц. Определяется в процентах от 0 до 100%. Альфа-диапазон можно определить как 8-12 Гц или индивидуально по реакции открывания глаз (это усложнение задачи). Считать максимальным значение альфа-индекса более 60%. Минимальным – менее 10%.

Не следует использовать плавные переходы цветов при раскраске. Возможно использовать также звуковое/музыкальное сопровождение для информирования испытуемого /тренирующегося о ходе тренинга, если он проводится с закрытыми глазами.

Провести теоретическое обоснование важности повышения альфа-индекса для психо-эмоциональной коррекции.

**Критерии оценивания:**

- Полнота выполнения условий задачи.
- Возможность проверить алгоритм в режиме реального времени – отображать временную развертку сигнала ЭЭГ и вычисляемого сигнала - мощности альфа-ритма - графически.

**Задача № 5 «Электромиографический контроллер «МУО»**

**Краткое описание**

Сделать аппаратный контроллер для управления внешними устройствами и/или программами на персональном компьютере с помощью волевого управления напряжением и расслаблением мышц (с использованием регистрируемых с них электромиографических сигналов).

**Условие:** Регистрировать с двух мышц электромиографические (ЭМГ) сигналы, с каждой мышцы по одному сигналу. Выбор мышц может быть, например, таким: две мышцы на предплечье одной руки или одна мышца на предплечье левой руки и одна мышца на предплечье правой руки. При необходимости (в зависимости от используемого в проекте модуля регистрации ЭМГ) каждый сигнал ЭМГ преобразовать в интегральную ЭМГ. Перед использованием контроллера (после каждого монтажа электродов) проводить его калибровку, т. е. для каждого сигнала интегральной ЭМГ необходимо вычислить:

- минимальную амплитуду, когда мышца расслаблена;
- максимальную амплитуду, когда мышца напряжена;
- по этим значениям вычислить диапазон изменения амплитуды сигнала.

Реализовать дискретный вариант управления. Для этого необходимо разделить диапазон изменения амплитуды сигнала на 3 равные области, которые будут соответствовать разным уровням мышечного напряжения: низкое (уровень 0), среднее (уровень 1) и высокое (уровень 2).

У контроллера предусмотреть возможность отображения уровня напряжения для каждого сигнала при помощи светодиодной индикации: зеленый (низкий уровень напряжения), желтый (средний), красный (высокий). Составить двумерную матрицу состояний три на три. В столбцах будут уровни напряжения для первой мышцы, а в строках – уровни напряжения для второй мышцы. Таким образом можно получить всего 9 состояний. Придумать, как выбранное состояние превратить в команду, например, если в одном и том же состоянии находимся более чем 2 секунды, то отправляем команду, соответствующую этому состоянию. Сделать индикацию отправленной команды. Приветствуется демонстрация управления внешним устройством или программой/игрой на персональном компьютере. Например, включение/выключение светодиода.

Провести теоретическое обоснование важности управления напряжением мышц, предложить практическое применение использования контроллера. Предложить другие варианты формирования управляющих сигналов на данном контроллере. Обсудить возможность добавления к этому контроллеру беспроводного модуля для удаленного управления внешними устройствами. Указать на особенности регистрации и обработки ЭМГ сигналов.

**Критерии оценивания**

- Полнота выполнения условий задачи.
- Возможность проверить алгоритм в режиме реального времени.
- Алгоритмы обработки сигнала ЭМГ.
- Особенности работы с сигналом ЭМГ.
- Методы, применяемые для разработки и отладки программной части контроллера.