

**ПРИМЕРЫ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАЧ,  
ПОДАННЫЕ ПАРТНЕРАМИ ДЛЯ УЧАСТИЯ  
В ПРОГРАММЕ «СИРИУС.ЛЕТО: НАЧНИ СВОЙ ПРОЕКТ»  
В 2020\2021 УЧЕБНОМ ГОДУ**

**Направления Стратегии научно-технологического развития:**

<u>Взаимодействие человека и природы, человека и технологий</u> .....	1
<u>Высокопродуктивное агро-; и аквахозяйство, функциональное питание</u> .....	3
<u>Интеллектуальные транспортные и телекоммуникационные системы</u> .....	4
<u>Персонализированная медицина и здоровьесбережение</u> .....	5
<u>Противодействие угрозам и обеспечение безопасности</u> .....	6
<u>Роботизированные производства, большие данные, искусственный интеллект, новые материалы</u> .....	7
<u>Эффективная энергетика и новая архитектура энергосистем</u> .....	8

Направление СНТР	Взаимодействие человека и природы, человека и технологий
Предметное соответствие	Биология, экология
Название	<b>Изучение формирования биопленок рекомбинантных бактерий с флуоресцирующими свойствами.</b>
Описание проекта	<p>Учение об образовании биопленок было положено в начале XXI века и до сих пор вызывает огромный интерес исследователей, потому что такой вид существования бактерий создает препятствия в медицинской практике. Меры борьбы подразумевают несколько подходов, один из наиболее распространенных — разрушение биопленок при действии веществ различной этиологии. Однако данные исследования направлены на определение объема разрушенной биопленки, что не исключает сохранение исходного количества жизнеспособных бактерий. Поэтому мы планируем разработать рекомбинантные бактерии <i>E. coli</i>, способные продуцировать TurboFP (Katushka), — мутант флуоресцентного белка из морского анемона <i>Entacmaea quadricolor</i>. Этот продукт биотехнологии поможет в изучении процесса биопленкообразования и детекции воздействия на микроорганизмы веществ, разрушающих планктонные формы.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выращиваем биопленку с нативными компетентными клетками <i>E. coli</i> XL1-Blue</li> <li>2. Окрашиваем биопленку, используя метод Sternheimer-Malbin для детекции под световым микроскопом.</li> <li>3. Проводим электропорацию коммерческого pTurboFP вектора, содержащего ген, кодирующий TurboFP (Katushka) в коммерческие компетентные клетки <i>E. coli</i> XL1-Blue</li> <li>4. Полученные рекомбинантные клетки проверяем на наличие вектора в ПЦР-РВ.</li> </ol>

	5. Выращиваем биопленку с мутантными <i>E. coli</i> и микроскопируем под флуорисцентным микроскопом.
Проблема	Создание рекомбинантных бактерий с флуоресцирующими свойствами (РБФ) для изучения процесса биопленкообразования и детекции воздействия на микроорганизмы веществ, разрушающих планктонные формы. Визуализация РБФ позволяет оценить воздействие таких веществ непосредственно на бактерии, а не на матрикс биопленки.
Планируемый результат	В ходе исследования будут получены рекомбинантные бактерии <i>E. coli</i> , способные продуцировать TurboFP (Katushka), — мутант флуоресцентного белка из морского анемона <i>Entacmaea quadricolor</i> . Участники проекта получат практические навыки по выращиванию биопленок, научатся методам простой и сложной окраски препаратов и основам световой и флуоресцентной микроскопии.
Требования к кандидатам	Знания в области микробиологии, молекулярной биологии и генетики. Навыки в работе с полуавтоматическими дозаторами и микроскопом.
Оборудование и материалы	-

Направление СНТР	Высокопродуктивное агро-; и аквахозяйство, функциональное питание
Предметное соответствие	Биология, химия, экология
Название	<b>Влияние медоноса своего региона на макро- и микроэлементный состав меда.</b>
Описание проекта	<p>Проект ориентирован на учащихся старших классов, интересующихся исследованиями в области химического анализа продуктов питания, обладающих лечебно-профилактическими свойствами. Одним из таких продуктов является мед. Качество меда определяется многими факторами. Однако макро- и микроэлементный состав меда преимущественно определяется его ботаническим происхождением.</p> <p>От учащихся требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Собрать информацию о видах меда в зависимости от нектароносных растений (медоносов) своего региона.</li> <li>• Выбрать один или несколько образцов меда.</li> <li>• Собрать нектароносные растения, являющиеся медоносами данного образца меда.</li> <li>• Изучить условия пробоподготовки образцов растений и меда для химического анализа.</li> <li>• Собрать информацию по среднему макро- и микроэлементному составу меда.</li> <li>• Изучить методы химического анализа данных компонентов.</li> <li>• Провести химический анализ выбранного образца меда и набора нектароносных растений на присутствие определенных макро- и микроэлементов.</li> <li>• Осуществить математическую обработку результатов исследований. Проанализировать полученные данные по влиянию медоноса своего региона на макро- и микроэлементный состав меда.</li> </ul>
Проблема	Изучение динамики содержания химических элементов в меде в зависимости от ботанического происхождения имеет большое значение для перехода к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству. Поступая в организм даже в ничтожно малых, часто в следовых количествах, макро- и микроэлементы играют существенную роль в обмене веществ.
Планируемый результат	Рекомендации по использованию различных сортов меда в зависимости от ботанического происхождения, основанные на данных по влиянию медоноса своего региона на макро- и микроэлементный состав меда.
Требования к кандидатам	<p>Умение собирать, изучать, анализировать информацию заданной направленности.</p> <p>Знание техники безопасности при работе в химической лаборатории.</p> <p>Наличие практических навыков работы с лабораторной химической посудой</p> <p>Умение планировать химический эксперимент.</p>
Оборудование и материалы	Оборудование и посуда для проведения качественного и количественного химического анализа: для титриметрического метода анализа (аналитические весы, бюретки, колбы для титрования, мерные колбы, дозирующие устройства); спектрофотометрический метод анализа (спектрофотометр).

Направление СНТР	Интеллектуальные транспортные и телекоммуникационные системы
Предметное соответствие	Информатика, математика, технология, физика
Название	<b>Разработка универсальной платформы служебных систем для планетохода (лунохода)</b>
Описание проекта	Участники в процессе работы должны решить следующие задачи: 1. Разработать универсальную конструкцию корпуса платформы и креплений модулей полезной нагрузки (ПН) и систем перемещения. Или универсальных корпусных и крепежных деталей для сборки из них необходимого формата платформы. 2. Разработать комплекс управления планетоходом (Arduino, Raspberry Pi и др.). 3. Разработать радиокomплекс. 4. Разработать систему электроснабжения платформы, модулей ПН и системы перемещения. 5. Разработать функциональную схему платформы. Описать механические, электрические и информационные интерфейсы для подключения модулей ПН и системы перемещения. 6. Изготовить и собрать прототип платформы.
Проблема	Рассмотрение вариантов универсальных платформ служебных систем для планетоходов с возможностью использования различной полезной нагрузки (ПН) и способов перемещения.
Планируемый результат	Результатом деятельности команд является работающий прототип платформы с возможностью проведения испытаний (демонстрация работы) его систем радиосвязи, электроснабжения и комплекса управления. Демонстрация конструкции корпуса и креплений платформы.
Требования к кандидатам	Необходимыми навыками участников являются: умение 3D моделирования (в системе автоматизированного проектирования), умение использовать прикладные расчетные программы, базовые знания в области радиоэлектроники и основы программирования. Будет полезным опыт работы с различными видами механической обработки, аддитивными технологиями и композитными материалами.
Оборудование и материалы	-

Направление СНТР	Персонализированная медицина и здоровьесбережение
Предметное соответствие	Биология, химия
Название	<b>Здоровый образ жизни, как фактор успешности обучения школьников</b>
Описание проекта	<p>Цель проекта: Оценить влияние образа жизни школьников подросткового возраста на успешность обучения</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить факторы формирования здорового образа жизни и выбрать показатели для изучения</li> <li>2. Оценить успешность обучения школьников</li> <li>3. Провести анкетирование по вопросам информированности учеников о правилах здорового образа жизни</li> <li>4. Проанализировать влияние образа жизни на успешность обучения школьников</li> </ol>
Проблема	Социально-педагогическая характеристика – «успешность обучения» школьников может быть обусловлена не только психолого-педагогическими, нейропсихологическими факторами, но и состоянием здоровья. Состояние здоровья современных школьников является объектом пристального внимания родителей и государства, оно зависит, в том числе от соблюдения правил здорового образа жизни. Эндокринные перестройки в пубертатный период обуславливают повышенную чувствительность организма подростков к воздействию неблагоприятных факторов. Высокие нагрузки во время учебного процесса также влияют на здоровье детей и подростков.
Планируемый результат	В результате проекта будут разработаны рекомендации и наглядная информация по здоровому образу жизни для школьников подросткового возраста.
Требования к кандидатам	Умение работать с базовыми программами MS Office (Excel, Power Point, Word)
Оборудование и материалы	Компьютер, принтер, весы, ростомер

Направление СНТР	Противодействие угрозам и обеспечение безопасности
Предметное соответствие	Информатика, психология, экономика
Название	<b>Разработка сценариев для тренажера кибербезопасности</b>
Описание проекта	<p>Мы делаем приложение-тренажер для обучения обычных людей основам информационной безопасности в сети Интернет: надежности паролей, видам аутентификации, защите своих персональных данных и другим похожим темам.</p> <p>Нам, для нашего тренажера, нужны сценарии. Один сценарий - это описание одного конкретного случая из жизни, например мошенничества, выполненное так, чтобы его потом удобно было программировать. В индустрии разработки программ это иногда называют Use Case или User Story, чтобы создать сценарий, нужно сначала найти интересную или практически полезную ситуацию (тут пригодятся навыки поиска в интернете). Пример ситуации: продавец в личном сообщении на Авито даёт нашему пользователю ссылку на оплату доставки, а ссылка ведёт на фейк Авито, и деньги уходят мошеннику. Затем нужно формализовать эту ситуацию, обычно это делается в виде схемы. Описать, какие действия пользователя в такой ситуации правильные и полезные (им мы учим), а каких следует избегать (за них "ругаем").</p>
Проблема	Средний пользователь, особенно пенсионер, слишком мало знает о компьютерной безопасности, и часто становится жертвой мошенничества в интернете.
Планируемый результат	Ожидается, что участники смогут составить 10 - 20 сценариев.
Требования к кандидатам	Не требуется специальных навыков, только креативное мышление
Оборудование и материалы	Компьютер с выходом в интернет

Направление СНТР	Роботизированные производства, большие данные, искусственный интеллект, новые материалы
Предметное соответствие	Информатика
Название	<b>Система анализа кода для онлайн-курсов</b>
Описание проекта	<p>Изучение программирования во многом связано не только с тем, чтобы научиться использовать инструментарий (языки программирования, библиотеки) для решения определенных задач. Важно уделить внимание тому, как именно написан код: применяются ли определенные соглашения по оформлению кода, используются ли заданные паттерны проектирования там, где это уместно. Онлайн-курсы, которые используются для обучения программированию во всем мире, ограничены в части проверки программ, реализованных слушателями. Они позволяют оценить производительность программы, количество потребляемой памяти. Использование модульных тестов позволяет автоматически проверить корректность программы, однако качество кода никак не оценивается.</p> <p>Проект направлен на решение данной проблемы: реализацию анализатора кода для выбранного Вами языка программирования по ряду критериев: соответствие определенному стилю кодирования (из общепринятых), реализацию объектной модели согласно заданной спецификации (условием задания), других критериев (обсуждаемо).</p>
Проблема	Автоматическая проверка программ в онлайн-курсах, связанных с программированием, ограничивается выполнением модульных тестов и оценкой используемых ресурсов компьютера. Анализ кода программ в части "учебных" критериев - стилистики написания кода (в т.ч. использования паттернов проектирования), использования возможностей языков программирования и библиотек согласно изучаемым темам, не реализован в существующих платформах онлайн-курсов, и позволит существенно повысить качество дисциплин, реализуемых онлайн.
Планируемый результат	В результате должна быть реализована платформа, представленная в виде веб-сервиса, позволяющая выполнять анализ кода по определенным критериям, поддерживающая расширение возможностей в части анализа (возможность «подключения» анализаторов).
Требования к кандидатам	Программирование на языке C#/Java/Kotlin, предпочтительнее C#. Понимание основ построения языков программирования, компиляторов.
Оборудование и материалы	Персональный компьютер, позволяющий вести разработку с использованием одного из указанных языков программирования.

Направление СНТР	Эффективная энергетика и новая архитектура энергосистем
Предметное соответствие	Математика, физика, химия
Название	<b>Поиск оптимальной аккумуляторной батареи для моделей радиоуправляемого гибридного автомобиля или лодки (катера) с водородным топливным элементом (ТЭ)</b>
Описание проекта	<p>Подключиться к решению проблемы, описанной ниже, можно на примере радиоуправляемых моделей гибридных автомобилей масштабом 1:10, или лодок (катеров) на основе топливного элемента, работающего на водороде (далее – Модель).</p> <p>Участникам проекта предлагается исследовать особенности гибридных энергосистем автомобилей, сравнить различные типы (не менее трёх, например, NiMH, LiPo/LiHV, LiFePO4) аккумуляторов, их зарядные и разрядные характеристики и определить оптимальные параметры аккумулятора Модели.</p> <p>При проведении экспериментов (не является обязательным условием) следует учитывать следующие ограничения: - запас хода Модели – не менее 20 км; - суммарная ёмкость аккумуляторов для указанного выше запаса хода – не более 5400 мА·ч или 48 Втч; - запас водорода на Модели – не более 40 л; - максимальное напряжение заряженного аккумулятора – не более 9 В.</p>
Проблема	<p>Проблема иссякаемости традиционных источников энергии и наносимого ими вреда окружающей среде из-за выбросов парниковых газов в атмосферу побуждает общество искать новые решения в области энергетике. Один из подходов – это повышение эффективности использования энергетической инфраструктуры.</p> <p>Одно из решений, разрабатываемых в рамках этого подхода – использование гибридных энергосистем. Такое решение получило достаточно широкое распространение в автомобилях, когда традиционный двигатель внутреннего сгорания дополняется электродвигателем и мощным аккумулятором.</p> <p>Продолжением этой тенденции являются разработки автомобилей, использующих электродвигатели, аккумуляторы и водородные топливные элементы. Сложная задача для инженеров и ученых на этом пути – найти оптимальный аккумулятор для таких автомобилей.</p>
Планируемый результат	В результате проведенных исследований участники должны определить оптимальные характеристики аккумулятора, позволяющего обеспечить максимально возможный запас хода модели.
Требования к кандидатам	Для успешной работы над проектом достаточно проявлять интерес к энергетике, иметь знания по физике на уровне 9 класса школы, химии и технологии – на уровне 8 класса.
Оборудование и материалы	-