

**ПОЛОЖЕНИЕ О ВСЕРОССИЙСКОМ КОНКУРСЕ
на обучение по тематической образовательной программе
«Школа исследователей и изобретателей «ЮниКвант»
в ФГБОУ ВДЦ «Океан» в 2019 году**

1. Общие положения

1.1. Настоящее Положение о Всероссийском конкурсе на обучение по тематической образовательной программе «Школа исследователей и изобретателей «ЮниКвант» в ФГБОУ «ВДЦ «Океан» в 2019 году (далее соответственно – Положение, Конкурс) регулирует процедуру организации и проведения Конкурса для обучения по тематической образовательной программе «Школа исследователей и изобретателей «ЮниКвант» в ФГБОУ «ВДЦ «Океан» (далее – ВДЦ «Океан»).

1.2. Целью проведения Конкурса является выявление победителей для обучения по тематической образовательной программе «Школа исследователей и изобретателей «ЮниКвант» (далее – Программа), которая реализуется в рамках профильной смены в ВДЦ «Океан» в период с 24 июня по 14 июля 2019 года.

1.3. Организацию Конкурса на участие в Программе осуществляет ФГАУ «Фонд новых форм развития образования» (далее – Организатор) при участии ВДЦ «Океан».

1.4. Официальный сайт Конкурса – юниквант.рф (далее – Сайт).

1.5. Условия и процедуры проведения Конкурса размещаются на официальных сайтах ВДЦ «Океан» и Организатора.

1.6. Участие в Конкурсе бесплатное.

1.7. Организатор является главным руководящим органом Конкурса, осуществляет общее управление и контроль. Организационная, методическая и экспертная работа осуществляется специалистами, рекомендованными Организатором.

1.8. Организатор утверждает настоящее Положение и осуществляет контроль за его соблюдением.

2. Порядок участия в Конкурсе

2.1. В Конкурсе могут участвовать обучающиеся из всех субъектов Российской Федерации в возрасте от 11 до 17 лет включительно, не участвующие в других конкурсах на обучение по тематическим образовательным программам «Школа исследователей и изобретателей «ЮниКвант» в 2019 году.

2.2. Конкурс предполагает командное участие. Команда может состоять от 2 до 5 участников и наставника. Участники команды могут быть разного возраста.

2.3. Один участник может представлять только одну команду. Регистрация одновременно в двух и более командах запрещается.

2.4. Количество команд, участвующих от одного субъекта Российской Федерации, не ограничено.

2.5. Победители и призёры Международного конкурса детских инженерных команд ICET-2018 трека «Микробный топливный элемент», победители и призёры ОНТИ 2018 трека «Инженерно-биологические системы», «Наносистемы и нанотехнология», «Композитные технологии», «Нейротехнологии» при условии предоставления ими копий грамот, дипломов или сертификатов, подтверждающих призовые места, имеют приоритет перед участниками Конкурса, набравшими такое же количество баллов. При этом они не освобождаются от общих требований по решению заданий Конкурса.

2.6. Принимая решение об участии в Конкурсе, участник тем самым подтверждает согласие родителей (иных законных представителей) на его участие в Конкурсе, а также согласие с тем, что любая, добровольно предоставленная им информация, в том числе персональные данные участника, может обрабатываться Организатором, его уполномоченными представителями (лицами, привлекаемыми Организатором к проведению Конкурса) в целях выполнения Организатором обязательств в соответствии с настоящими Положением.

2.7. В случае нарушения правил проведения Конкурса участником Организатор вправе отказать ему в дальнейшем участии в Конкурсе.

3. Порядок проведения Конкурса

3.1. Конкурс проводится в период с 15 февраля по 25 апреля 2019 года в следующие сроки:

с 15 февраля 2019 года – регистрация участников Конкурса;

до 31 марта 2019 года – выполнение конкурсных заданий и загрузка их в систему согласно требуемой форме;

с 1 апреля по 15 апреля 2019 года – оценка выполненных заданий конкурсной комиссией;

до 25 апреля 2019 года – размещение информации о победителях Конкурса.

3.2. Для участия в Конкурсе необходимо зарегистрироваться на Сайте и отметить в событии Юниквант-2019 ВДЦ «Океан».

3.3. Задание для участия в Конкурсе размещено на Сайте в формате .docx. Форма для ответа на задания размещена в формате .pptx.

3.4. Конкурсные задания представлены списком, состоящим из двух разделов:

3.4.1 Первая часть представляет собой короткие текстовые описания, определяющие область практики и вопросы, лежащие в данной области практики. В процессе ответа на поставленные вопросы участники Конкурса проводят аналитическую работу с литературными источниками, а также, если есть такая необходимость, проводят опыты для более глубокого понимания сути процессов, описанных в тексте задания (Приложение 1). Из первой части выполняется одно задание по выбору.

3.4.2. Вторая часть представлена в виде вопросов по математической статистике и анализу результатов эксперимента. Необходимо объяснить значение математического понятия, данного в задании, а также привести пример применения данного математического понятия в практике обработки результатов наблюдений и экспериментов в одной из перечисленных областей: биологии,

экологии, биотехнологии, химии или физики (Приложение 2). Из второй части выполняются два задания по одному из подразделов блока по выбору.

3.5. Решения заданий Конкурса оформляются в единой форме, представленной на Сайте. Необходимо строго соблюдать требования к оформлению результатов. В случае нарушения требований к оформлению, задание будет считаться невыполненным.

3.6. Содержательная сторона представленных на Конкурс решений должна продемонстрировать:

умение ориентироваться в открытых вопросах естественнонаучных и инженерных областей;

способности и компетенции к проведению исследований или к разработке инженерного решения и технического проекта;

способности ставить и реализовывать образовательные задачи в интересующих предметных направлениях;

творческое применение освоенных знаний и технологий в командной работе.

4. Правила проведения Конкурса

4.1. Правила проведения Конкурса опубликованы на Сайте.

4.2. К участию в Конкурсе допускаются команды, зарегистрировавшиеся на Сайте и приславшие выполненные задания в соответствии со сроками Конкурса и условиями настоящего Положения.

4.3. Команды, нарушающие порядок, процедуру и правила, к Конкурсу не допускаются.

5. Требования к оформлению конкурсных заданий

5.1. Текстовое описание решения задания оформляется с учетом следующих требований:

формат для заполнения ppt;

шрифт Times New Roman, размер 16;

межстрочный интервал 1,5;

количество знаков текста (без графиков и таблиц) на страницу — не более 350;

общее количество страниц текста — не более 10 (без учёта списка использованных источников и титульного листа);

проверка на <https://www.antiplagiat.ru>: уникальность выполненного задания должна быть не ниже 80 %.

5.2. При использовании в работе литературы и/или материалов сети Интернет необходимо включить в текстовое описание проекта или исследования список источников.

6. Состав конкурсной комиссии и критерии оценки конкурсных заданий

6.1. Конкурсная комиссия (далее – Комиссия) создается Организатором из числа федеральных тьюторов и региональных наставников сети детских технопарков «Кванториум», а также внешних экспертов.

6.2. Выполненные задания проверяются как минимум тремя членами Комиссии независимо друг от друга.

6.3. Результаты в балльном виде суммируются автоматически. Результаты команд отображаются в командном профиле. На основании баллов, набранных каждой командой, строится рейтинг команд.

6.4. Победителями являются участники команд, набравшие наибольшее количество баллов согласно рейтингу команд. Общее количество победителей определяется количеством мест (квот) на обучение по Программе в ВДЦ «Океан».

6.5. В случае диаметрально противоположных оценок членов Комиссии по отношению к содержанию конкретной заявки проводится дополнительная экспертиза как минимум двумя членами Комиссии, не принимавшими участия в оценке данной заявки.

6.6. Комиссия анонимно проверяет каждое задание отдельно с выставлением баллов по следующим критериям:

6.6.1. Задание 1: оценивается точность формулирования мысли, привлечение предметных знаний и теоретических моделей, последовательность и логичность изложения. Максимальное количество баллов – 20.

6.6.2. Задание 2: оценивается соответствие субъективного объяснения смысла заданий существующим математическим моделям, грамотность применения математических понятий и инструментов для описания предложенных ситуаций. Максимальное количество баллов – 10.

Максимальное количество баллов, которое может заработать команда – 30.

7. Итоги Конкурса

7.1. В срок до 15 апреля 2019 года Организатор подводит итоги Конкурса и определяет рейтинги команд. Рейтинги строятся на основании баллов, полученных командами за решение каждого из двух конкурсных заданий. Решение Комиссии является окончательным.

7.2. Решение Комиссии оформляется в виде письменного протокола, который подписывается всеми её членами. Комиссия имеет право на определение дополнительных номинаций и наград.

7.3. Работы участников Конкурса не рецензируются и не возвращаются.

7.4. Рейтинг команд и список победителей Конкурса на обучение по Программе в ВДЦ «Океан» будут опубликованы на Сайте до 25 апреля 2019 года.

7.5. Победители Конкурса зачисляются на обучение по тематической образовательной смене в ВДЦ «Океан», которая состоится в период с 24 июня по 14 июля 2019 года.

7.6. Проезд обучающихся и лиц, их сопровождающих, в ВДЦ «Океан» и обратно обеспечивается родителями (законными представителями) обучающихся, предприятиями, учреждениями, организациями, за исключением Организатора, а также за счет средств бюджетов различных уровней.

7.7. При наличии личных обстоятельств, мешающих победившей в Конкурсе команде или отдельному её участнику принять участие в Программе,

представитель участника должен обязательно известить об этом Организатора не позднее 10 дней после размещения результатов Конкурса на Сайте.

7.8. В случае невозможности участия в Программе одного из победителей Конкурса, право на получение такой возможности передается участнику, следующему за ним в ранжированном списке.

7.9. На электронный адрес родителя (законного представителя) победителя Конкурса, указанный в заявке при регистрации, направляется уведомление и запрос на заполнение необходимых форм при принятии положительного решения об участии ребенка в Программе.

8. Контакты для связи

8.1. Положение о Конкурсе и результаты Конкурса публикуются на Сайте, а также направляются в адрес органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих государственное управление в сфере образования.

8.2. Представитель Организатора, ответственный за проведение Конкурса: Секретёва Людмила Анатольевна, контактный телефон: +7 918 978-38-16, адрес электронной почты: sekreteva@roskvantorium.ru.

9. Заключительные положения

9.1 Все вопросы, не отраженные в настоящем Положении, решаются Организатором, исходя из компетенции в рамках сложившейся ситуации в соответствии с документами ВДЦ «Океан», настоящим Положением и действующим законодательством Российской Федерации.

Приложение №1
к Положению о Всероссийском конкурсе
на обучение по тематической образовательной программе
«Школа исследователей и изобретателей «ЮниКвант»
в ФГБОУ ВДЦ «Океан» в 2019 году

Задание 1

Рекомендуемый способ работы над заданиями:

- а) Из приведённого списка заданий выберите два задания, тематика которых для вас интересна больше всего (желательно разных направлений);
- б) Ознакомьтесь с требованиями к оформлению результатов выполнения заданий;
- в) Выполните задания;
- г) Определите, какое из выполненных вами заданий соответствует требованиям к результату в большей мере. Выберите, какое из выполненных заданий вы будете выносить для экспертной оценки;
- д) Внесите ваши ответы на задание в соответствующую форму в соответствии с требованиями к заполнению;
- е) Ожидайте результатов Конкурса, продолжая работать по интересующей вас тематике.

Задания Конкурса

1. Терра прета (от португальского — terra preta, terra preta do indio — черная земля, черная земля индейцев) — искусственные (антропогенные) почвы на основе низкотемпературного активированного древесного угля. Открыты археологами в бассейне Амазонки (Бразилия) (Terra preta do indio) и в других регионах земного шара. В настоящее время производятся промышленным и кустарным способом для повышения плодородия и оздоровления растений.

Вариант 1: Сравните структуру и функции терра прета с природными, не антропогенными почвами с высоким уровнем плодородия (чернозёмы, интразональные – аллювиальные, пойменные).

Предложите варианты модификации промышленно получаемой терра прета для усиления эффективности антропогенных почв. Эффективность предложений подтвердите опытным путём.

Вариант 2: Сравните эффективность культивирования растений на вспененном вермикулите (или перлите) с культивированием на терра прета в гидропонных условиях выращивания.

2. Микориза в переводе с греческого означает «грибные корни». В состав микоризных инокулянтов входят грибы, образующие разветвленную сеть нитей (гиф) мицелия, которые значительно увеличивают всасывающую поверхность корневой системы. Благодаря микоризе растение может получить больше воды и минералов (особенно фосфора) из почвы.

Выберите оптимальный состав микоризообразующего препарата, для антропогенных лесных фитоценозов средней стадии сукцессии (лесосады — 3-4 яруса, присутствуют травы, кустарники, деревья, лианы, есть как тенелюбивые, так и светолюбивые растения, собранные в гильдии; переход от ольхи, осины, берёзы к коренным видам верхнего яруса).

Что более эффективно: внесение универсального микоризообразующего препарата во все подзоны лесосады (луг, опушка, полог леса) или внесение в каждую из подзон отдельного препарата специализированного под нее конкретно? Оцените целесообразность последнего варианта на всех стадиях разработки, внесения и функционирования препарата.

Насколько данный метод (внесение микоризообразующего препарата) более экологичен и рационален, чем стимулирование уже имеющихся в почве микроорганизмов?

Предложите возможный способ внесения микоризообразующего препарата. Будет ли он вноситься в почву, если да, то как. Какие трудности могут быть связаны с внесением МОП в разные типы почвы. Стоит ли это проводить как предпосевную обработку семян и саженцев? Какой из вариантов более эффективен и менее затратен?

3. Электробиоремедиация *in situ*. В чём принцип? Область применения.

Предложите свой вариант электробиоремедиации донных отложений с превышением ПДК по кадмию, свинцу, иприту.

4. Технологии получения гуматов из биологического сырья (листовой опад, помёт птицы и др.) с последующим применением гуматов в очистке сточных вод от ионов ТМ.

Опишите все фазы технологического процесса: от получения гуматов до применения в качестве сорбента с последующим получением ТМ из отработанного сорбента с его очисткой и последующим применением. Оцените эффективность сорбента из полученных гуматов в сравнении с почвенными гуматами.

5. Живой город.

Параметры	Город	Деревня
Место жительства	Комфорт	Достаточное жизненное пространство
Рабочие места	Большой выбор	Самозанятость
Транспорт	Транспортная инфраструктура развита	Низкая потребность в транспорте
Образование и воспитание	Высокое качество	Саморазвитие
Обеспечение	Высокая потребность	Низкая потребность

Энергетика	Бесперебойное снабжение	Частые перебои
Досуг	Разнообразный	Отдых на природе

Предложите принципиально новую структуру поселения, объединяющую в себе предложенные качества инфраструктуры города и деревни.

Предложите способ встраивания в структуру поселения нового типа естественных и антропогенных биоценозов.

6. Псковский модельный лес¹

Формирование микрзон и зональных буферов в зоне перехода от природного лесного массива к антропогенному ландшафту как средство стабилизации естественных биоценозов.

Предложите структуру (видовой состав, численность, распределение) зонального буфера для естественного лесного массива вашего региона в соответствии с определяющим антропогенное воздействие вектором (вырубка, загрязнение вод, почв, свалки, вредные производства).

Текст к заданиям 7 – 9

Технологии биоремедиации основываются деятельности микроорганизмов (микробиологическая ремедиация) или растений (фиторемедиация). Растительно-микробные взаимодействия способны приводить к синергичному эффекту взаимной стимуляции и очистки окружающей среды.

Для решения задач по ремедиации наиболее перспективными считаются биоинженерные системы, в том числе микробные топливные элементы (МТЭ). Они относятся к биоэлектрохимическим системам (БЭС) и способны за счёт деятельности микробов создавать небольшой электрический ток при одновременном разложении органических загрязнителей. Таким образом, МТЭ могут быть и биотехнологическими устройствами для возобновляемой энергетики, и для биоремедиации. Использование технологии МТЭ может позволить задействовать одновременно и методы электростимуляции, и микробного разложения токсикантов. Они могут послужить основой для новых образцов биоинженерных систем - например, на основе wetland-систем, гидро.

7. Приведите примеры известных вам веществ-токсикантов, загрязнение которыми актуально в целом для РФ, или для вашего региона.

Приведите примеры уже применяемых методов ремедиации окружающей среды. Какие биологические или физико-химические процессы лежат в их основе?

Составьте таблицу, где по горизонтали будут перечислены вещества-поллютанты, а по вертикали – методы ремедиации. Отметьте на пересечении строк: (!) – уже применяемые сочетания веществ и методов; (?) – теоретически возможные, перспективные к разработке; (x) – теоретические невозможные по

¹ http://geobotany.bio.spbu.ru/publish%20dep/WWF_Pskovmodelforest2010.pdf

законам природы или техники. Можете дополнить таблицу своими (*) вариантами и идеями.

8. Как можно применить для очистки окружающей среды технологию микробных топливных элементов? Предложите варианты её внедрения как биоэлектрохимической системы для ремедиации *in situ* или *ex situ* загрязненных вод, почв или донных отложений. Какие вещества, на ваш взгляд, могут быть подвержены биодegradации таким образом? Какие микроорганизмы (с какими свойствами) для этого необходимы?

9. Опишите модельный эксперимент (соответствующее устройство), с помощью которого вы могли бы показать возможность экологического эффекта в результате применения МТЭ (или в целом БЭС). По каким критериям вы будете его оценивать?

10. Большое значение для промышленности и сельского хозяйства имеют проекты по опреснению морской воды. Максимально важной эта задача является для прибрежных регионов и островных территорий, проведение водопровода в которые затруднено технически.

Познакомьтесь с различными технологиями опреснения морской воды. Сравните их эффективность, учитывая следующие параметры:

- максимально достижимая степень очистки воды,
- скорость очистки и рабочие объемы установок (очистных сооружений),
- стоимость промышленных установок,
- себестоимость расходных компонентов (сорбентов, мембран и пр.).

Ответ, по возможности, подтвердите ссылками на информационные источники.

11. Какие материалы применяются в системах очистки воды в роли сорбентов? Приведите примеры природных и искусственно созданных материалов (в том числе наноматериалов), перспективных для решения задач опреснения воды. Какие из них эффективны для сорбции тяжелых элементов?

12. Фотокатализ – быстрое протекание «медленной» реакции при облучении светом. При попадании света на поверхность активного вещества – фотокатализатора – на поверхности материала протекают окислительные процессы, приводящие к разложению органических компонентов раствора. Источник возбуждающего света может быть естественным (Солнце) или искусственным (УФ лампа).

Вариант 1: Какие применения для фотокатализаторов нашло человечество? Опишите и изобразите графически схемы устройств и принципы действия промышленных фотокаталитических установок.

Вариант 2: Одной из наиболее значимых промышленных задач, в которых существенный прорыв могут обеспечить фотокатализаторы, являются

экологически чистые технологии очистки воды. Изучите литературу и предложите структуру установки для фотокаталитической очистки воды.

13. Многие косметологические препараты, создаваемые и используемые современным человеком, содержат в своем составе наночастицы. Какую роль выполняют наночастицы в составах кремов для кожи? Приведите примеры не менее 5 видов наночастиц, используемых в косметологической промышленности, указав их состав, ориентировочный размер и их потенциальную роль в составе продукта. Укажите ссылки на литературные источники.

14. Магнетит – весьма распространенный минерал в природе. Он входит в состав горных пород, а также являются одним из основных компонентов железных (сидеритов) и железно-каменных метеоритов. Благодаря сравнительно низкой токсичности соединений железа и легкости намагничивания материала наночастицы магнетита в последние годы исследуются в наномедицине в роли магнитных меток, контрастирующих агентов, векторной доставки лекарственных препаратов.

Новым направлением является создание биосенсорной системы с применением наночастиц магнетита. Предложите свой способ создания такой индикаторной системы.

15. Рассчитайте время, необходимое для электрохимического осаждения 10 мг золота на металлическую пластину, полностью погруженную в 20 мл электролита золота с концентрацией золота Au^{3+} 5 ммоль/л. Площадь контакта провода с электродом считайте пренебрежимо малой, плотность тока постоянна и составляет 25 мА. В расчете не учитывайте протекание возможных побочных процессов, молекулярный вес золота – 197 г/моль. Рассчитайте толщину полученного покрытия. Достаточно ли оно для дальнейшего применения пластины в роли катода?

16. В современном мире все более важное значение приобретает органическая электроника. Многие органические полимеры, обладающие электропроводностью, теряют свои свойства на воздухе. Склонность к деградации проводящих полимеров в окружающей среде требует работы с большинством таких материалов в инертной атмосфере, например, в перчаточном боксе. Полианилин – является практически значимым исключением. Он дешев в производстве и пригоден для многих практических задач. Получите самостоятельно пленку полианилина, исследуйте в каких условиях материал обладает необходимыми проводящими свойствами. Опишите ваши наблюдения, проиллюстрировав их фотографиями и численными результатами измерений электросопротивления.

17. «Наноглиной» принято называть минеральную глину монтмориллонит, обладающую уникальными сорбционными свойствами. Монтмориллониты могут обладать уникальными значениями удельной площади

поверхности – более 500-800 м²/г и это свойство используется для создания эффективных сорбционных материалов и изделий из них.

Предложите идею нового продукта на основе наноглины. Опишите возможную технологию его производства, методы оценки качества продукции. Оцените себестоимость производства вашего продукта в условиях детского технопарка.

18. Клональное микроразмножение (можно сказать «клонирование») подразумевает получение растений, генетически идентичных исходному экземпляру. Первоначально слово «клон» (англ. cloning — «веточка, побег, отпрыск») стали употреблять для обозначения группы культур (например, плодовых деревьев), полученных вегетативным способом размножения от одного растения. Сам же процесс получения таких потомков называли клонированием. Пионером клонального микроразмножения считают французского ученого Жана Мореля, который в 1950-х получил первые растения в пробирках — регенеранты орхидей. Уже к началу 1980-х клональное микроразмножение стало мощным направлением промышленного производства растений, быстро реагирующим на запросы рынка.

Задание: 1) предложите Ваш вариант биологического обоснования возможности клонирования растительных организмов; 2) спроектируйте процесс размножения методом микроклонирования одного вида растения (например: растений сосны меловой (*Pinus sylvestris* var. *cretacea*)); 3) поясните разницу терминов «микроклонирование» и «микрочеренкование»; 4) составьте глоссарий выбранных вами для выполнения задания термины.

19. Первые попытки культивировать изолированные клетки и ткани растений были предприняты в конце XIX в. известными немецкими учеными Т. Габерландтом, Ж. Фёхтингом и С. Рехингером. Они пытались выращивать *in vitro* небольшие кусочки тканей растений, помещая их на влажную поверхность фильтра в растворе сахарозы. По аналогии с культурами животного происхождения, где использовались питательные среды природного происхождения (плазма крови, зародышевая жидкость), физиологи растений пытались выращивать клеточную массу, используя соки и экстракты растений. Первые опыты оказались не совсем удачными, поскольку транспорт и превращение питательных веществ у целого растения и изолированных растительных клеток существенно отличается. Лишь к началу 20-х гг. прошлого века ученые отказались от использования природных сред неопределенного состава в пользу синтетических сбалансированных сред. Основой послужили среды, используемые для выращивания целых растений. Описанный период может считаться лишь предысторией метода культуры тканей и клеток растений. Настоящее развитие этого метода началось с работ Филиппа Уайта в США и Роже Готре во Франции. В результате их исследований в 30-х гг. XX столетия было установлено, что изолированные органы, ткани и клетки растений могут расти в культуре *in vitro* неограниченно долго при пассировании (пересадках) их на свежую питательную среду при определенных условиях.

Задание: 1) предложите ваш (авторский) вариант сред для выращивания растений *in vitro* –от семени до этапа пересадки в грунт; 2) предложите один из видов стерилизации вашего (авторского) варианта среды 3) продумайте и назовите возможные факторы риска при выращивании *in vitro* некоторых видов растений; 4) составьте глоссарий терминов, выбранных вами для описания вашего метода выращивания растительных образцов.

Назовите возможные варианты применения метода микрклонального размножения растений в вашем регионе (не более 1000 знаков)

Соотнесите:

Ауксин, цитокинин; Fe; Mg; Zn, Na; O, P, N, CL, S; Тиамин, ниацинамид; Гуминовые кислоты	гормоны; витамины; органические добавки; микроэлементы; макроэлементы
ткань, возникшая путем неорганизованной пролиферации; растение, сформировавшееся в результате морфогенеза в культуре изолированных клеток или тканей растений; группа клеток, отделенная от материнского организма	каллус; растение регенерант; культура клеток; протопласт; эксплант
получение свободной от инфекции культуры и рост экспланта; активное образование побегов и увеличение их числа; развитие нормальной корневой системы	введение экспланта в культуру; собственно микроразмножение; ускоренное размножение побегов и хранение; высадка растений в почву; рост растений

20. Транскраниальная стимуляция головного мозга, особенно навигационная, будь то магнитная, стимуляция постоянным или переменным током, излучением терагерцового диапазона является лидирующим трендом в современной клинической нейронауке. Эффективность этого неинвазивного метода достаточно высока. Однако, характер действия транскраниальной стимуляции во многом зависит от вида и параметров стимуляции, поэтому для оптимизации применения данного метода необходимы дальнейшие исследования, направленные на уточнение механизмов влияния разных видов транскраниальной стимуляции на головной мозг, эмоции, когнитивные функции и поведение, а также на оценку сравнительной эффективности основных режимов.

Задание: Представьте, что вы исследователь, которого пригласили в проектную группу НейроНет по изучению механизмов нейрональной пластичности, разработке способов выявления и немедикаментозной коррекции нейропсихиатрических заболеваний, в том числе и нейродегенеративного характера. Проанализируйте возможность использования в этих целях транскраниального магнитного, терагерцового стимуляторов и стимулятора на продольных электромагнитных волнах. Сравните принципы их действия,

механизмы влияния на клеточный метаболизм и межклеточные взаимодействия, оцените принципиальные ограничения, преимущества и недостатки. Предложите возможные маркеры (на 2-3 примерах), параметры стимуляции и локализацию воздействия.

21. В современном мире, когда в условиях роста информационной и стрессогенной нагрузки в повседневной и профессиональной деятельности, состояние психоэмоционального напряжения становится привычным явлением для современного человека, проблема психофизиологической дезадаптации стоит очень остро. Оптимизация жизнедеятельности человека невозможна без объективной оценки функционального состояния организма, от которого зависит способность к адаптации. Отсутствие методов детекции функционального состояния в режиме реального времени, существенно затрудняет решение задач прогнозирования деятельности в условиях стресса и монотонии. В связи с чем, одним из приоритетных направлений в системе допуска к определенным видам деятельности является выявление ранних признаков изменения функционального состояния, и прогнозирование риска дезадаптивных реакций на основе данных динамической биометрии.

Задание. Проанализируйте существующие подходы в оценке функционального состояния человека и распознавании признаков психофизиологической дезадаптации, например, монотонии и психоэмоционального напряжения у операторов. Какие виды динамической биометрии (ЭЭГ, ЭКГ, КГР, ЭМГ, ЭОГ, стабิโลграфия...), на ваш взгляд, наиболее информативны, какие показатели являются маркерами психофизиологической дезадаптации? Какие способы анализа данных могут быть использованы для прогнозирования развития дезадаптивных изменений и/или устойчивости к их возникновению.

22. Регуляция функционального состояния и расширение ресурсов мозга человека, в том числе и когнитивных, с помощью разнообразных интерфейсов (мозг – компьютер, мозг - мозг, роботизированных устройств), на сегодняшний день являются ответом на глобальные вызовы современной эпохи. Такие интерфейсы обеспечивают прямую интеграцию с техническими информационно-аналитическими комплексами или робототехническими устройствами. Важнейшими достижениями в этой области являются создание интерфейса «мозг-компьютер», и первого беспроводного интерфейса «мозг - мозг» открывающего возможности для передачи двигательных импульсов, воспоминаний и мыслей из мозга одного человека к мозгу другого человека или животного.

Задание. Возможно ли, для этой цели использовать излучение терагерцового диапазона? Опишите принципиальную схему такого интерфейса, в которой должно быть указано каким образом будет «считываться» информация из мозга отправителя, и как будет «подаваться» в мозг получателя? Как вы думаете, что можно транслировать с его помощью такого интерфейса: замысел движения, само движение, воспоминание (образ), эмоцию (субъективное переживание), мысль (вербальный конструкт) и пр.? Как это повлияет на определение зон мозга для

«считывания» и «подачи» информации. Какие исследования, представленные в литературе, по вашему мнению, подтверждают такую возможность? Предложите схему эксперимента, демонстрирующего эффективность работы вашего интерфейса и критерии ее оценки.

23. Из многоклеточных растений или грибов выберите любой объект. На примере его физиологии и строения опишите роль эндогенного электричества в жизни объекта.

24. Существует несколько альтернативных способов получения энергии, самые распространенные из них – работа солнечных панелей и ветрогенераторов. Другим возможным источником полезных видов энергии являются растения. Есть несколько видов установок, получающих энергию из растений. Опишите принцип их работы. Подумайте, какую мощность могут давать установки, получающие энергию таким способом, и для каких целей может хватить такой величины энергии?

25. Некоторым из вас, наверняка, известно выражение «человек с ”зелеными руками”». Так говорят о людях, способных без труда вырастить любое растение. Рядом исследователей были высказаны гипотезы о том, что растения могут реагировать на мысли и чувства людей, обладать своими чувствами. Найдите информацию об этих исследователях и их экспериментах. Каким образом можно проверить их гипотезы? Опишите, как может быть устроен механизм реакции растений на внешнее воздействие, и попробуйте проверить его опытным путем.

Приложение №2
к Положению о Всероссийском конкурсе
на обучение по тематической образовательной программе
«Школа исследователей и изобретателей «ЮниКвант»
в ФГБОУ ВДЦ «Океан» в 2019 году

Задание 2

1. Выберите два задания из разных тем для выполнения.
2. Объясните просто, своими словами, значение математических понятий, действие законов статистических закономерностей так, чтобы это было понятно ребёнку 5-7 лет.
3. Приведите примеры из биологии, экологии, биотехнологии, химии или физики (или придуманные вами), которые могут быть описаны через предлагаемые математические понятия и закономерности.

Объяснения, данные академическим языком, не засчитываются как ответ.

Виды распределений

1. Что такое вероятность? Что такое распределение? Какая величина называется случайной? Что такое закон распределения (вероятностей) случайной величины?

Приведите пример распределения случайной величины из биологии, или химии, или физики.

2. Что такое функция? Что такое распределение? Как строится функция распределения случайной величины? В чем различие между дискретной и непрерывной функцией распределения?

Приведите примеры.

3. Что называют рядом распределения дискретной случайной величины? Как еще можно задать закон распределения дискретной случайной величины?

4. Какое распределение называется биномиальным, распределением Пуассона, геометрическим распределением, равномерным, экспоненциальным, нормальным? Изобразите графически. Какие процессы описывают эти законы распределения?

5. Что такое плотность распределения случайной величины? Как изобразить плотность случайной величины при помощи подручных средств. Как ее найти?

Статистика

1. Что такое дискретная (непрерывная) величина? Что называют математическим ожиданием дискретной (непрерывной) случайной величины? Что

называют дисперсией случайной величины? Что называют среднеквадратическим отклонением случайной величины? Приведите примеры, изобразите графически.

2. Что такое ковариация? Что называется ковариацией случайных величин? Что такое корреляция? Для чего нужен коэффициент корреляции? Приведите примеры.

3. Что называют выборкой, случайной выборкой, объемом выборки, элементом выборки, реализацией случайной выборки? Что такое генеральная совокупность? Приведите примеры. Изобразите графически.

4. Что называется рядом в математике? Что такое распределение? Что такое дискретная величина? Что называют рядом распределения дискретной случайной величины? Что называют вариационным рядом случайной выборки? Что называют статистическим рядом?

5. Какие графические способы отображения данных вы знаете? Когда и для чего они применяются? Что такое гистограмма? Полигон?

Описательная статистика

1. Какую гипотезу называют основной, какую альтернативной? Приведите пример.

2. Что такое уровень значимости критерия для проверки статистической гипотезы? Приведите пример.

3. Чем отличается корреляция от причинно-следственной связи? Приведите примеры.