Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодёжи Ставропольского края «Сириус 26»

СОГЛАСОВАНО:
Экспертным советом регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодёжи Ставропольского края «Сириус 26»,
протокол № от мая 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодёжи Ставропольского края «Сириус 26»
О.А. Томилина,
приказ № от . .2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности

«ЦИФРОВАЯ БИОЛАБОРАТОРИЯ»

Направление:	наука
Возраст обучающихся:	13-15 лет
Объем программы:	102 часа
Срок освоения:	1 год
Форма обучения:	очная

Авторы программы: Якушев Александр Валерьевич . педагог дополнительного образования
Черкасова Елена Владимировна, руководитель ОД естественных наук

Ставрополь, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 1
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ 1
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ 8
УЧЕБНЫЙ ПЛАН 11
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 12
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА « ЦИФРОВАЯ БИОЛАБОРАТОРИЯ» 13
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА « ЦИФРОВАЯ БИОЛАБОРАТОРИЯ » 17
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 30
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ 32
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 36
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ 36
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ 39
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 42

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса «Цифровая биолаборатория» имеет комплексный характер, так как включает основы различных биологических наук: ботаники, биотехнологии, микробиологии, основ медицинских знаний, инженерии, информатики, экологии.

Содержание курса направлено на формирование способности использовать приобретенные знания в практической деятельности, на получение навыков работы с клеточными культурами микроорганизмов и растений, с растительными тканями, на умение пользоваться специализированным высокотехнологичным оборудованием.

Программа состоит из двух модулей «Компьютерные технологии современной биологической науке», «Практические задачи информационных технологий в современной биологической лаборатории» и, объединенных общей идеей создания целостного представления о строении живых организмов и методах работы с ними на микроскопическом уровне, о достижениях современной микробиологической биотехнологии, биотехнологии растений, пищевой биотехнологии, а также о способах оценки безопасности и качества пищевой продукции, получаемой в результате биотехнологических процессов.

Микроклональное размножение растений (вегетативный способ размножения растений с использованием технологии in vitro, от лат. в пробирке) обеспечивает возможность получения генетически однородного посадочного материала без бактериальных и грибных инфекций; сокращает продолжительность селекционного процесса; делает возможным размножение редких и трудно культивируемых традиционными способами растений, обеспечивает его высокий коэффициент. При этом, для ускоренного размножения и получения качественного посадочного материала в условиях in vitro необходимо осуществлять подбор оптимального состава питательных сред и параметров окружающей среды на каждой стадии развития растений индивидуально для каждой культуры и даже для отдельных сортов. Это требует

точной регистрации морфометрических показателей прироста отдельных частей, органов растений и растений в целом, культивируемых на разных питательных средах, что связано с необходимостью объективной регистрации и обработкой одновременно большого количества данных, снижения влияния человеческого фактора. Данное проблемное противоречие может быть решено на основе внедрения цифрового фенотипирования с использованием средств автоматизации, интеллектуальных методов моделирования, 3D технологий.

Программа способствует углублению знаний в области ботаники, биотехнологии, микробиологии, инженерии, экологии, даёт подготовку к проектной деятельности и возможность выполнения индивидуальных или командных научно-исследовательских проектов.

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Цифровая биолаборатория» имеет техническую направленность».

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся 7-8 классов.

Программа предназначена для одаренных учащихся общеобразовательных организаций в возрастной группе от 13 до 14 лет, проявляющих повышенный интерес к инновационным технологиям.

Возрастная категория обучающихся – разновозрастная.

Необходимы базовые знания по следующим школьным предметам: биология; химия, физика, информатика, русский язык.

Наличие определенной физической и практической подготовки для изучения учебной программы не требуется.

1.3. Актуальность программы

Уровень развитиям современного общества определяется его интеллектуальным потенциалом, а именно его способностью производить, усваивать и практически использовать новые знания и технологии.

Высокие технологии – это наиболее новые и прогрессивные технологии современности, которые являются важнейшим звеном научно-технической революции (НТР) на современном этапе. К высоким технологиям обычно относят самые наукоемкие отрасли. Это без сомнения самое приоритетное научно-практическое направление XXI века.

При этом то, что лишь недавно было предметом лабораторных исследований, сегодня активно внедряется в производство. Среди современных достижений биотехнологии, используемых в различных областях деятельности человека, следует отметить моноклональные антитела, биосенсоры, биочипы, наноконструкции, созданные в результате успешной работы нанотехнологов.

Выход России на лидирующие позиции в области разработки и внедрения высоких технологий. предусматривает следующие приоритетные направления: промышленная биотехнология, сельскохозяйственная биотехнология, лесная биотехнология и экологическая (природоохранная) биотехнология.

Освоение курса вооружает обучаемых знанием принципов и методов подбора и конструирования биологических объектов для целей охраны окружающей среды и улучшения качества жизни человека, знанием способов улучшения производственных и экономических характеристик и показателей биологических объектов методами *in vivo, in vitro и in silico.* Пониманием фундаментальных вопросов использования биотехнологических процессов и систем в природоохранных технологиях. В ходе освоения курса формируются системные (комплексные) представления о современных тенденция в области экологизации различных отраслей хозяйственной деятельности. Вырабатываются представления об основных перспективах развития и достижениях современной биотехнологии, направленных на решение экологических проблем, используемых для этого биологических объектах и процессах.

Курс способствует формированию основополагающих сведений о с возможностях информационной биологии.

Изучение курса вооружает обучающихся дополнительной суммой знаний, умений и навыков, проверяет их склонности, устойчивость интересов, способности к тому делу, которое может оказаться их дальнейшей специальностью, позволяет создать наилучшие условия для проведения научно-исследовательской деятельности.

Практические занятия формируют: умение ставить и решать экспериментальную задачу, культуру постановки эксперимента, логику научного доказательства и опровержения.

В ходе выполнения лабораторных занятия, учащиеся приобретают опыт работы на специализированном высокотехнологичном оборудовании. , проходят подготовку к проектной деятельности и выполняют индивидуальные или командные научно-исследовательские проекты.

Программа имеет профориентационную направленность в области биологии, биотехнологии, экологии.

В процессе занятий предполагается приобретение обучающимися опыта поиска информации по предлагаемым вопросам.

Вышесказанное обусловливает актуальность программы « Цифровая биолаборатория», расширяющую базовые школьные знания и формирующую научное мировоззрение у обучающихся.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Новизна данной программы заключается:

– программа строится на основе развивающего обучения;

– программа направлена на развитие естественнонаучного мышления учащихся;

– содержание и методика курса нацелены на усвоение учащимися приемов лабораторной работы на современном оборудовании профессионального уровня, что позволит погрузиться в процесс научно-исследовательской и проектной

деятельности в области высоких технологий: био-, эко-, нанотехнологий, биологической безопасности;

– изучение биологии в рамках программы «Цифровая биолаборатория» дает широкие возможности, предъявляя дополнительные требования к реализации внутрипредметных и межпредметных связей;

– содержание и методика курса нацелены на раннюю профессиональную ориентацию обучающихся;

– программа допускает возможность корректировки и видоизменения тематического содержания в процессе обучения, что обусловлено личными целями обучающегося, личностным содержанием его образования, рефлексией обучающегося, выводящей его на самоконтроль и самооценку.

Уровень освоения программы – базовый.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы –102 часа.

Срок реализации программы – 1 год.

1.6 Цели и задачи программы

Целью данной программы является подготовка одаренных школьников Ставропольского края и максимальное развитие их знаний в области высоких технологий в частности биотехнологии, микробиологии, экологии, повышение общекультурного и образовательного уровней участников образовательной программы. Формирование экологически грамотной, технологически ориентированной, конкурентноспособной личности.

Задачи программы

1. Обучающие:

На основе имеющиеся у обучающихся знаний и умений углубить и систематизировать познания в области биологии, экологии:

– вооружить обучающихся системными знаниями по методике и организации биологического исследования в рамках профессионально-биологической подготовки

– научить основам световой микроскопии;

– научить методам культивирования микроорганизмов;

– научить методам культивирования in vitro клеток и тканей высших растений;

– освоить методы биотехнологии на основе культивируемых клеток, тканей и органов растений;

– освоить современные методы выращивания растений на гидропонных и аэропонных установках;

– освоить методы формирования здоровой среды с использованием «зеленых технологий»;

- получить практические навыки использования современных компьютерных технологий и информационных достижений, применительно к обработке, передаче и хранению биологических данных;

– использовать методы сбора, обработки, систематизации полевой и лабораторной информации, применять технологии информатики биоразнообразия;

Развивающие:

Обучающиеся в процессе изучения образовательной программы получат возможность:

– развивать экологическую культуру,

– сформировать основы биологической этики;

– осуществить социализацию и адаптацию к жизни в современном обществе;

– развить психофизиологические качества: память, воображение, внимание;

– получить профессиональную ориентацию при наличии интереса к высокотехнологичным направлениям в биологии, экологии ;

– владеть навыками оформления результатов научных разработок, управлять процессами внедрения их в реальную деятельность;

– получить навыки эффективной деятельности в индивидуальной и командной работе.

Воспитательные:

В процессе изучения образовательной программы:

– повысить уровень самоанализа и критическое мышление;

– развить качества мышления, необходимые для адаптации в современном обществе;

– уметь ответственно оценивать свои учебные достижения, черты своей личности, учитывать мнение других людей при определении собственной позиции в самооценке:

– уметь соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности;

– приобрести целеустремленность, навыки самоорганизации;

– расширить позитивное, ценностное отношение к природе, собственному здоровью и здоровью других людей;

– воспитать качества личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;

– воспитать убежденность в возможности познания законов природы и использования достижений науки на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественно-научного содержания, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

– владеет теоретическими знаниями (по основным разделам учебного плана программы);

– владеет специальной научной терминологией в изучаемой области;

– знает правила и алгоритмы деятельности;

– имеет мотивацию к активной познавательной деятельности, самостоятельность в решении научных и практических задач;

– имеет знания здоровьесберегающих технологий;

– имеет навыки работы с микроорганизмами и культурами клеток и тканей растений в стерильных условиях;

– имеет навыки работы с современных высокотехнологическим лабораторным оборудованием;

– обоснованно формулирует рекомендации по обеспечению экологической безопасности технологических процессов;

– умеет сохранять эмоциональную устойчивость в опасных ситуациях.

2. Метапредметные результаты:

– умеет проводить сравнение и классификацию объектов, понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий;

– развит кругозор за счет приобретения интегрированных знаний, не входящих в рамки традиционно изучаемых дисциплин;

– умеет работать в группе, учитывать мнение других, обращаться за помощью и предлагать ее, сотрудничать, слушать собеседника, формулировать свои затруднения, собственное мнение и позицию, договариваться и приходить к общему решению, осуществлять взаимный контроль;

– сформирована мотивационно-ценностная сфера личности (ценность природы и бережное отношение к ней, экологическая культура поведения);

– способен использовать возможности информационных технологий и интернет-ресурсов для создания новых материалов.

3. Личностные результаты:

– владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

– умеет применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

– владеет исследовательскими навыками;

– умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

– готов к работе в коллективе;

– умеет использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности;

– стремится к саморазвитию и адаптации к жизни;

– умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;

– осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

– владеет навыками безопасного поведения в окружающей среде.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Цифровая биолаборатория» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу.

2.4. Условия набора и формирования групп

Условия набора обучающихся.

На обучение зачисляются обучающиеся 7-8 классов общеобразовательных организаций Ставропольского края.

Зачисление на обучение по программе осуществляется по результатам конкурсного отбора в соответствии с Правилами приема обучающихся в Центр «Поиск» на 2024-2025 учебный год.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав обучающихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Количество обучающихся: 12 человек.

Условия формирования групп: разновозрастная.

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий: аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий:

– теоретические;

– практические;

– контрольные (практическая работа, лабораторная работа, беседа, конференция, текущий контроль).

Формы организации деятельности обучающихся:

фронтальная: беседа-дискуссия на основе теоретического материала;

коллективная (ансамблевая): организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно.

индивидуальная: лабораторная работа.

Режим занятий: очная форма обучения: 7-8 классы – 3 урока (1 раз в неделю). Программа реализуется в г. Ставрополе.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование модуля, учебного курса	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	**Модуль 1.** Компьютерные технологии современной биологической науке	18	18	36	Круглый стол «Высокие технологии – это…»
2.	**Модуль 2** Информационные технологии в современной биологической лаборатории	33	33	66	Конференция «Перспективы развития био-, эко- и нанотехнологий»
	Итого:	51	51	102	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Модуль 1. Компьютерные технологии современной биологической науке	1 год обучения	23.09.2024	30.12.2024	15	15	45 ч.	3 урока 1 раз в неделю
Модуль 2. Практические задачи информационных технологий в современной биологической лаборатории		13.01.2025	31.05.2025	19	19	57 ч.	3 урока 1 раз в неделю

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ЦИФРОВАЯ БИОЛАБОРАТОРИЯ»

7-8 классы

Курс «Цифровая биолаборатория» предназначен для обучающихся 7-8 классы.

Курс расширяет знания информатики, биологии, биотехнологии, экологии растений, способствует пониманию основных направлений биотехнологии как способов получения полезных продуктов в управляемых биотехнологических процессах с использованием монокультур и ассоциаций микроорганизмов, культур клеток растений, животных и ферментов.

Курс формирует умения самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.

Выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий позволяет сформировать умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, Творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации.

Курс состоит из двух модулей:

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

– технику безопасности и правила поведения в биологической лаборатории;

– методы анализа биологической информации и обработки полученных результатов;

– методы приготовления питательных сред для культивирования клеток микроорганизмов, клеток и тканей растений *in vitro*;

– общие принципы осуществления биотехнологических процессов;

– технику клонального микроразмножения растений и последующего выращивания растений-регенерантов в условиях гидропоники и аэропоники;

уметь:

– планировать и выполнять эксперименты;

– готовить живые и фиксированные микропрепараты для световой микроскопии, применять различные методы (простые и сложные) окраски микропрепаратов;

– выполнять клональное микроразмножение растений и микрочеренкование, культивировать растения *in vitro*;

– применять полученные, современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования на практике;

владеть:

– принципами подбора биологических объектов, включаемых в биотехнологические процессы для охраны окружающей среды и рационального природопользования, и требованиями, предъявляемыми к ним;

– способами улучшения производственных и экономических характеристик и показателей биологических объектов методами in vivo и in vitro.

Тематический план курса

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			
		Теория	Практика	Всего	Форма контроля
Модуль 1. Компьютерные технологии современной биологической науке					
1	Понятие высоких технологий и высокотехнологичной продукции.	3	3	6	Лабораторная работа. Текущей контроль

2	Понятия Web-канала, Web-страницы, гиперссылки, мультимедиа и т.д.	3	3	6	Лабораторная работа. Текущей контроль
3	Информационный поиск.	3	3	6	Лабораторная работа. Текущей контроль
4	Специализированные базы и банки биологических данных.	3	3	6	Лабораторная работа. Текущей контроль
5	Обзор программного обеспечения для решения биологических задач	3	3	6	Лабораторная работа. Текущей контроль
6	Представление результатов исследований. Защита данных.	3	3	6	Лабораторная работа. Текущей контроль
	Итого:	18	18	36	
Модуль 2. Практические задачи информационных технологий в современной биологической лаборатории					
1	Формы и методы организации исследовательской деятельности.	3	3	6	Лабораторная работа. Текущей контроль
2	Лабораторное оборудование и приборы для научных исследований.	3	3	6	Лабораторная работа. Текущей контроль
3	Клеточная инженерия: особенности культивирования биологических объектов.	3	3	6	Лабораторная работа. Текущей контроль
4	Беспочвенные методы выращивания растений.	6	6	12	Лабораторная работа. Текущей контроль
5	Цифровые технологии в	9	9	18	Лабораторная

	растениеводстве.				работа. Текущей контроль
6	Биобезопасность и ее реализация. Риски связанные с использованием высоких технологий.	3	3	6	Лабораторная работа. Текущей контроль
7	IT -технологии в биологической лаборатории.	6	6	12	Конференция. Итоговый контроль
	Итого:	**33**	**33**	**66**	
	Всего:	**51**	**51**	**102**	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

«Цифровая биолаборатория»

Модуль 1. «Компьютерные технологии в современной биологической науке»

Тема 1. Понятие высоких технологий и высокотехнологичной продукции. Классификация высоких технологий.

Теория: Понятия «высоких технологий» и «высокотехнологичной продукции». Классификация высоких технологий. Области применения высоких технологий. Специфика процессов разработки внедрения, протекания высокотехнологичных процессов. Влияние высоких технологий на культуру и человека. Наука и высокие технологии.

Практика: Знакомство с разнообразием технологий. Технологии как инструмент удовлетворения потребностей человека. От простейших технологий к производственным технологиям. Составление схемы «Технологии которыми вы пользуетесь каждый день». Приобретение навыков определения степени высокотехнологичности продукции.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- метод проблемного изложения,
- эвристический (частично-поисковый),
- практический.

Средства обучения: Компьютер с выходом в Интернет. Программное обеспечение: Power Paint. Рабочие тетради.

Форма подведения итогов: практическая работа, текущий контроль.

Тема 2. Понятия Web-канала, Web-страницы, гиперссылки, мультимедиа и т.д.

Теория: Понятия Web-канала, Web-страницы, гиперссылки, мультимедиа и т.д. Электронная почта. Телеконференции. Интернет как средство профессионального общения и решения конкретных задач биологии. Использование компьютеров для решения прикладных задач.

Практика: отработка навыков работы с Web-каналом, Web-страницами, гиперссылками.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

– информационно-рецептивный,

– метод проблемного изложения,

– эвристический (частично-поисковый),

– практический.

Средства обучения: Компьютер с выходом в Интернет. Программное обеспечение: Power Paint. Рабочие тетради.

Форма подведения итогов: практическая работа, текущий контроль.

Тема 3. Информационный поиск.

Теория: Основные понятия и виды поиска. Информационно-поисковые языки. Модели поиска. Стратегии поиска.

Практика: Обзор сайтов биологической направленности.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

– информационно-рецептивный,

– метод проблемного изложения,

– эвристический (частично-поисковый),

– практический.

Средства обучения: Компьютер с выходом в Интернет. Программное обеспечение: Power Paint. Рабочие тетради.

Форма подведения итогов: Практическая работа, текущий контроль.

Тема 4. Специализированные базы и банки биологических данных.

Теория: Понятие базы данных и информационных технологий в биологии. Специфика биологических и экологических данных, сложности сбора и первичной обработки информации. Базы данных научной и образовательной информации, телекоммуникационные сети, компьютерные образовательные технологии, дистанционное обучение.

Практика: БД гербарных коллекций. Депозитарий живых систем «Ноев ковчег» (https://plant.depo.msu.ru/)

Виртуальные коллекции: «Плантариум» (https://www.plantarium.ru/).

Проект Русского географического общества «Окружающий мир».

Основные методы и формы реализации содержания программы:

– информационно-рецептивный,

– метод проблемного изложения,

− эвристический (частично-поисковый),
− практический.
Средства обучения: Программное обеспечение: Power Paint.
Форма подведения итогов: Лабораторная работа, текущий контроль.

Тема 5. ***Обзор программного обеспечения для решения биологических задач***

Теория: Обзор прикладных биологических программ.
Практика: Решение биологических задач с помощью прикладных биологических программ.
Основные методы и формы реализации содержания программы:
− информационно-рецептивный,
− метод проблемного изложения,
− эвристический (частично-поисковый),
− практический.
Средства обучения: Программное обеспечение: Power Paint.
Форма подведения итогов: Лабораторная работа, текущий контроль.

Тема 6. Представление результатов исследований. Защита данных.

Теория: Подготовка результатов исследований.
Практика: Защита результатов исследований.
Основные методы и формы реализации содержания программы:
− информационно-рецептивный,
− метод проблемного изложения,
− эвристический (частично-поисковый),
− практический.
Средства обучения: Программное обеспечение: Power Paint.
Форма подведения итогов: Лабораторная работа, текущий контроль

Модуль 2. Практические задачи информационных технологий в современной биологической лаборатории

Тема 1. Формы и методы организации исследовательской деятельности. *Теория*: Алгоритмы исследовательской работы. Особенности и этапы исследования. Анализ и обработка исследовательской работы. Правила безопасного проведения полевых и лабораторных биологических научных исследований. Техника безопасности при использовании цифрового оборудования.

Практика: Работа с цифровым оборудованием.
Основные методы и формы реализации содержания программы:
− информационно-рецептивный,
− метод проблемного изложения,
− эвристический (частично-поисковый),
− практический.

Средства обучения: Программное обеспечение: Power Paint. Микроскопы.

Форма подведения итогов: Лабораторная работа, текущий контроль.

Тема 2. Лабораторное оборудование и приборы для научных исследований. Назначение и устройство электронной полевой цифровой лаборатории. Измерительные приборы, аналитическое лабораторное оборудование.

Практика: Работа с измерительными приборами в современной биологической лаборатории.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

− информационно-рецептивный,

− метод проблемного изложения,

− эвристический (частично-поисковый),

− практический.

Средства обучения: Программное обеспечение: Power Paint. Микроскопы.

***Форма подведения итогов*:** Лабораторная работа, текущий контроль.

Тема 3. Клеточная инженерия: особенности культивирования биологических объектов.

Теория: Клеточные культуры. Первичные культуры клеток. Параметры культивирования. Питательные среды. Соматические гибридизация. Реконструкция жизнеспособной клетки из отдельных компонентов различных клеток.

Практика: Ознакомьтесь с основными принципами организации биотехнологической лаборатории. Ознакомьтесь с устройством и работой основного оборудования, используемого для стерилизации и создания асептических условий во время работы со стерильными объектами (ламинарный шкаф). Знакомство с составом, техникой приготовления и стерилизации питательных сред, со стерилизацией исходного материала.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

− информационно-рецептивный,

− метод проблемного изложения,

− эвристический (частично-поисковый),

− практический.

Средства обучения: Программное обеспечение: Power Paint.

Форма подведения итогов: Лабораторная работа, текущий контроль.

Тема 4. Беспочвенные методы выращивания растений.

Теория: Технологии для облегчения и ускорения селекционного процесса. Технологии, предназначенные для создания генетического разнообразия и

скрининга генотипов с важными признаками. Гидропоника, аквапоника, – методы выращивания растений без высадки в открытый грунт. Аэропоника – высокотехнологичный способ бессубстратного культивирования растений на специально подобранных питательных растворах. Преимущества аэропоники. Технология аэропоники. Отличие аэропоники от гидропоники. Режимы электродосвечивания, приготовление питательных растворов для гидропонных установок. Программное обеспечение работы установок.

Практика: Адаптация пробирочных растений на гидропонных установках. Разработка технологических карт в программе Agro right для выращивания растений с учетом фазы вегетации: pH, минеральный состав питательного раствора, режим и интенсивность досвечивания, температура, влажность. Высаживание пробирочных растений в почву: выбор органического субстрата, использование перлита, вермикулита, режим и интенсивность досвечивания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

− информационно-рецептивный,

− метод проблемного изложения,

− эвристический (частично-поисковый),

− практический.

Средства обучения: Программное обеспечение: Power Paint, Agro right. Гидропонные, аквапонные, аэропонные установки.

Форма подведения итогов: Лабораторная работа, текущий контроль.

Тема 5. Цифровые технологии в растениеводстве.

Теория: Мониторинг состояния роста развития биообъектов, оценочный расчет урожая. Создание технологических карт выращивания биокультур разной степени сложности. Разработка технологических карт в программе Agro right для выращивания растений с учетом фазы вегетации: pH, минеральный состав питательного раствора, режим и интенсивность досвечивания, температура, влажность.

Практика: Выполнение самостоятельного исследования, выращивание биокультуры по составленной технологической схеме. Создание цифровой системы (фитоценоз). Разработка технологической карты для сообщества организмов при различных формах выращивания. Представление результатов. Получение и перспективы использования биоразлагаемых биополимеров. Деполимеризация крахмала.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

− информационно-рецептивный,

− метод проблемного изложения,

− эвристический (частично-поисковый),

− практический.

Средства обучения: программное обеспечение: Power Paint, Agro right

Форма подведения итогов: Лабораторная работа, текущий контроль.

Тема 6. Биобезопасность и ее реализация. Риски связанные с использованием высоких технологий.

Теория. Преимущества биотехнологии в экологическом аспекте перед традиционными технологиями. Охрана окружающей среды и пути совершенствования биотехнологических процессов. Малоотходные технологии. Определение биобезопасности и нормативно-правовая база ее обеспечения. Биотехнологический риск. Эффективность контроля над биотехнологиями.

Практика: подготовка эссе и презентаций по теме: «Высокие технологии будущего».

Основные методы и формы реализации содержания программы:

− информационно-рецептивный,

− метод проблемного изложения,

− эвристический (частично-поисковый),

− практический.

Средства обучения: программное обеспечение: Power Paint,

Форма подведения итогов: конференция, текущий контроль.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Данные оценочные материалы предназначены для объективной оценки уровня сформированных знаний у обучающихся во время изучения программы «Цифровая биолаборатория».

Входной контроль – проводится с каждым обучающимся индивидуально с целью проверки базовых знаний по биологии. Форма проведения - тестирование разного уровня сложности отдельно для обучающихся 7-8 классов.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего обучения для отслеживания уровня освоения учебного материала программы.

Формы:

1. педагогическое наблюдение;
2. опрос теоретического материала;
3. выполнение манипуляций.
4. анализ педагогом качества выполнения лабораторных работ по выполнению манипуляций.

Промежуточная аттестация проводится после первого модуля с целью выявления уровня освоения программ обучающимися и уровня развития личностных качеств по завершению каждого курса программы.

Формы:

− круглый стол «Сферы использования высоких технологий в биологии»,

Среди критериев, по которым оценивается качество выполнения заданий, определяется по шкале, представленной в таблице:

Оценка	**Результат**
Начальный уровень	обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения

	последовательности в изложении программного материала.
Средний уровень	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач и выполнении манипуляций.
Высокий уровень	обучающийся грамотно, последовательно, логически стройно и исчерпывающе излагает материал, при этом в его ответе тесно увязывается теория и практика; не испытывает затруднения с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний.

Итоговое оценивание проводится в конце обучения по курсу. Проводится в виде конференции и выполнения практических манипуляций.

Форма:

− участие в конференции «IT -технологии в биологической лаборатории»;

– анализ и обобщение данных об освоении программы обучающихся, участия в олимпиадах, конкурсах, соревнованиях;

– анкетирование обучающихся и родителей с целью выявления степени удовлетворенности образовательным процессом в коллективе и учреждении.

Варианты контроля знаний описаны в Приложении 1.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы контроля/ аттестации
Модуль 1. Компьютерные технологии современной биологической науке					
1.	Понятие высоких технологий и высокотехнологичной продукции.	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый), практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru — Элементы	Лабораторная работа, текущий контроль
2.	Понятия Web-канала, Web-страницы, гиперссылки, мультимедиа и т.д.	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый), практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru - элементы	Лабораторная работа, текущий контроль
3.	Информационный поиск.	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый), практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество	Лабораторная работа, текущий контроль

				«Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru - элементы	
4.	Специализированные базы и банки биологических данных.	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый),практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru - элементы	Лабораторная работа, текущий контроль
5.	Обзор программного обеспечения для решения биологических задач	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый),практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru - элементы	Лабораторная работа, текущий контроль
6.	Представление результатов исследований. Защита данных.	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый), практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru - элементы	Лабораторная работа, текущий контроль

Модуль 2. **Практические задачи информационных технологий в современной биологической лаборатории**					
1.	Формы и методы организации исследовательской деятельности.	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый), практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru - элементы	Лабораторная работа, текущий контроль
2.	Лабораторное оборудование и приборы для научных исследований.	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый), практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru - элементы	Лабораторная работа, текущий контроль
3.	Клеточная инженерия: особенности культивирования биологических объектов.	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый), практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru - элементы	Лабораторная работа, текущий контроль
4.	Беспочвенные методы	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское	Лабораторная работа, текущий контроль

	выращивания растений.		поисковый), практический.	географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru - элементы	
5.	Цифровые технологии в растениеводстве.	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый), практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru - элементы	Лабораторная работа, текущий контроль
6.	Биобезопасность и ее реализация. Риски связанные с использованием высоких технологий.	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый), практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем 5. https://elementy.ru - элементы	Лабораторная работа, текущий контроль
7.	IT -технологии в биологической лаборатории.	Комбинированная	информационно-рецептивный, метод проблемного изложения, эвристический (частично-поисковый), практический.	1. Раздаточные материалы 2. ЦОРы и презентации 3. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество «Окружающий мир» 4. https://plant.depo.msu.ru/ - Национальный банк-депозитарий живых систем	Лабораторная работа, текущий контроль

				5. https://elementy.ru - элементы	

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет штата, состоящего из высококвалифицированных специалистов, обладающих определенными компетенциями и выполняющими определенный функционал, а также преподавание данной программы могут осуществлять другие сотрудники, имеющие высшее биологическое образование, члены экспертного совета регионального центра «Сириус 26» при наличии необходимых компетенций и уровня профильной подготовки.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ

Для реализации курса «Цифровая биолаборатория» помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

– аудитории, оборудованы интерактивной доской, проектором, ноутбуком;

- каждый обучающийся выполняет лабораторные работы за отдельным лабораторным столом с сохранением результатов в сетевой папке.

Перечень оборудования учебного помещения, кабинета:

1. Столы и стулья для обучающихся и педагога;

2. Шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов;

3. Манипуляционные столики.

Перечень технических средств обучения:

1. Интерактивная доска;

2. Проектор;

3. Компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением.

Перечень оборудования и оснащения, необходимый для занятий:

1. pH waterproof pH54 milwaukee

2. Tester milwaukee EC59

3. Весы для семян Digital scale KM

4. Весы портативные лабораторные МЛ 0,6-II ВЖА

5. Колориметр водный настольный колориметр с комплектом мультитестов Boiler and Cooling Tower Photometr H/83305

6. Плита Чижова (Устройство для определения влажности пищевого сырья и продуктов Элекс-7М-1)

7. Мутномер-фотометр Фотоколориметр ЭКОТЕСТ-200 МУ+кюветка

8. Лаборатория функциональной диагностики растений (ФЭД)

9. PH-метр портативный влагозащитный (водный) pH/ORP/Temp Metter MW106 MAK

10. Ламинарный шкаф белаквилон класс II BA sefe-1,2

11. Бокс бактериальной воздушной среды БАВнп-01-«Ламинар-С»-1,2

12. Световая комната (фитостеллаж с изменяемым спектральным составом фитооблучателей)

13. PH-метр электронный настольный PHS-3E

14. Весы лабораторные МЛ 0,2-II ВЖА «Ньютон-1»

15. Нагревательная плитка PL-H

16. Магнитная мешалка с подогревом PL-HR-basic

17. Паровой стерилизатор Stegler VK-35

18. Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340 «POZIS»

19. Аквадистилятор ДЭ-4М «Аптечный»

20. Стерилизатор суховоздушный (воздушный с перфорированной П-образной панелью в камере ГП-40 МО)

21. Мерный цилиндр 10 мл

22. Колба градуированная термостойкая 250 мл

23. Спиртовка

24. Темная банка для хим. Реактивов 500 мл
25. Влагомер зерна Wile55
26. Анализатор инфракрасный СПЕКТРАН 219
27. Анализатор зерна диафаноскоп янтарь-БИК
28. Мельница лабораторная технологическая ЛМГ-1
29. Измеритель деформации клейковины ИДК-1
30. Комплект лабораторного хлебопекарного оборудования (шкаф)
31. Комплект лабораторного хлебопекарного оборудования (печь)
32. Прибор определения пористости хлеба УОП
33. Прибор для измерения формоустойчивости хлеба ИФХ
34. Планетарная тестомесильная машина GASTRORAG QF-10S
35. Люминоскоп ЛН-ЗУ СОВА
36. pH метр для продуктов питания milwauke MW102
37. Рефрактометр BRIX №1 milwauke MA871
38. Пенетрометр фруктов МЕГЕОН 04001
39. Анализатор качества молока ЛАКТАН
40. Нитратомер-дозиметр №1 ecovisor F4
41. Анализатор активности антиоксидантов ЭКСПЕРТ-006
42. Баня водяная WB-6
43. Нитратомер-дозиметр №2 ecovisor F4
44. Установка рассева семян РЛ
45. Анализатор содержания токсичных микроэлементов TA-LAB
46. Стерилизатор суховоздушный 8.1
47. Сушильный стаканчик
48. Эксикатор
49. Штатив лабораторный 20 лунок
50. Счётчик Гейгера SiriusSat-3U
51. Микроскопы
52. Предметные стекла
53. Покровные стекла

54. Пипетки
55. Микробиологические петли
56. Полоски фильтровальной бумаги
57. Краситель метиленовый синий
58. Иммерсионное масло
59. Наборы для окраски по Граму
60. Перчатки медицинские нестерильные

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Биотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Толмачева; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2022. –177 с. – Режим доступа: http://www.psu.ru/files/docs/science/ books/uchebnie-posobiya/Tolmacheva-Biotekhnologiya.pdf.
2. Введение в биотехнологию. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Т. Г. Волова. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008.
3. Клональное микроразмножение растений: Учебно-методическое пособие / О.А. Тимофеева, Ю.Ю. Невмержицкая. – Казань: Казанский университет, 2012. – 56 с.
4. Маркевич, Р. М. Экологическая биотехнология. Лабораторный практику : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-57 01 03 «Биоэкология» / Р. М. Маркевич, И. А. Гребенчикова, М. В. Рымовская. – Минск : БГТУ, 2015. – 217 с.

5. Гвоздева В. А. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.: http://znanium.com/bookread.php?book=428860
6. Ручай Н. С. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / Н. С. Ручай, Р. М. Маркевич. – Минск: БГТУ, 2006. – 312 с.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. Алешина, Е. С. Нанобиотехнологии: просто о сложном : учебное пособие / Е. С. Алешина, С.В. Лебедев ; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбур : ОГУ, 2021. – 109 с.
2. Введение в биотехнологию [Электронный ресурс : практикум / О. Б. Русь, А. М. Ходосовская. – Минск : БГУ, 2011. – Режим до-ступа : http://www.elib.bsu.by2.
3. Горбатенко Н.В. Биотехнология: 10-11 классы: учебное пособие-М: Просвещение, 2022.
4. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: практикум – Эл. изд. - Электрон. Текстовые дан. (1 файл pdf: 94 с.). – Разумкова Г.М., Решетникова О.В. 2021. – Режим доступа: http://scipro.ru/conf/basicsbiotechnology.pdf
5. http://biomolecula.ru/ - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Блинов Н. П. Основы биотехнологии. Для студентов институтов; аспирантов и практических работников. Издательская фирма «Наука» СПБ 1995 г.с, 600 стр. 166 ил.
2. Загоскина Н. В. и др. Биотехнология: теория и практика: учебное пособие. Москва: Оникс, 2009.
3. Загребельный С. Н. Биотехнология: учебное пособие.; М-во образования и науки РФ, Новосибирский гос. ун-т. Новосибирск, 2005.

4. http://eor.edu.ru – портал электронных образовательных ресурсов
5. http://www.elibrary.ru – сайт научной электронной библиотеки
6. URL: http://www.genebee.msu.su – регулярно обновляемая копия (зеркало) базы компании GeneBio в России, на сайте Института физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского 7. URL: http://www.jcbi.ru – Объединенный Центр вычислительной биологии и биоинформатики, русскоязычный информационный сайт с вэб-адресами и краткой характеристикой молекулярно-биологических баз данных
7.

1.4 Перечень раздаточного материала:

1. Тематические презентации.

2. Информационное обеспечение

Программное обеспечение: Power Paint, Agro right

2.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. – https://www.consultant.ru/ – Консультант плюс.

2. https://studfile.net/ – файловый архив для студентов вузов

3. https://www.yaklass.ru/p/biologia - Якласс биология

Приложение 1
к общеобразовательной общеразвивающей
программе «ФитоЛаб: высокие технологии»

Входной контроль

Входной контроль проводится с каждым обучающимся индивидуально с целью проверки базовых знаний по биологии. Форма проведения - тестирование разного уровня сложности отдельно для обучающихся 8-10 классов.

Тесты уровня А (форма: задания закрытого типа) содержат задания в количестве 10 штук.

Тесты уровня В (форма: задание на восстановление последовательности) содержат задания в количестве 10 штук.

Тесты уровня С (форма: задания открытого типа) содержат задания в количестве 10 штук.

Во время проведения входной диагностики педагог заполняет информационную карточки «Результаты входной диагностики», пользуясь шкалой «Оценка параметров входного контроля».

Оценка параметров входного контроля

Наименование уровня	Результат диагностики, %
Элементарный уровень	0 – 54%
Низкий уровень	55 – 69%
Средний уровень	70 – 84%
Высокий уровень	85 – 100%

Примерные задания:

Уровень А (форма: задания закрытого типа):

1. **Метод, посредством которого были выведены микроорганизмы для получения и использования в лечебных целях инсулина, гормона роста, интерферона.**

а) генная инженерия

б) клеточная инженерия

в) микробиологический синтез

2. Наука, занимающаяся конструированием новых генетических структур, –…

а) трансплантология
б) биотехнология
в) генная инженерия

3. Какая отрасль биотехнологии занимается клонированием?

а) генная инженерия
б) клеточная инженерия
в) микробиологический синтез

Уровень В (форма: задание на восстановление последовательности):

Текущий контроль

Осуществляется после каждой темы в форме наблюдения, тестирования, контрольного опроса (устного или письменного), собеседования, психологического мониторинга.

Примерные задания:

Как называется совокупность освоенных обществом технологий на определенном этапе исторического развития?

а) технологический этап
б) технологическая ступень
в) технологический уклад

Как называется созданный человеком искусственный мир?

а) технонаука
б) техносфера
в) техномир

Биоинформатика – это …

а) наука о наследственности и изменчивости живых систем;
б) наука, занимающаяся установлением структуры и выяснением механизма функционирования генов в живых системах;
в) совокупность всех генов организма;
г) наука, занимающаяся изучением биологической информации с помощью математических, статистических и компьютерных методов.

Основным объектом клеточной инженерии является:

а) мембраны;
б) протопласты;

с) стволовые клетки;
д) ДНК.

«В компьютере» - …

а) in silico;
б) in vivo;
в) in vitro;
г) in utero.

Один из возможных рисков употребления генетически модифицированной еды:

а) ее токсичность;
б) ее аллергенность;
в) отравление тяжелыми металлами;
г) отравление нитритами.

Промежуточная аттестация

Проводится в конце первого модуля в форме теста с самопроверкой. Количество тестов для каждого модуля включает 20 заданий.

Примерные задания:

Модуль 1.

Одной из основных задач научно-технического прогресса (НТП) является?

а) увеличения пищевых ресурсов;
б) увеличения трудовых ресурсов;
в) экологизация;
г) увеличение результативности мероприятий.

Модуль 2.

Клональное микроразмножение – это?

а) это массовое бесполое размножение растений в культуре тканей и клеток, при котором, возникшие формы растений генетически идентичны исходному экземпляру;
б) это массовое размножение растений в культуре тканей и клеток;

в) это размножение растений, при котором, возникшие формы растений генетически идентичны исходному экземпляру;

г) это половое размножение, при котором, возникшие формы растений генетически не идентичны исходному экземпляру.

6Гидропонный способ выращивания растений обеспечивает благоприятные условия для развития и питания:

а) листьев;

б) корней;

в) цветков и плодов.

При гидропонном выращивании растений воздух к корням поступает:

а) свободно;

б) доступ затруднён;

в) не поступает вообще.

Подача питательного раствора к корням, находящимся в субстрате, производится:

а) опрыскиванием;

б) распылением;

в) поливом или подтоплением.

Субстраты, используемые при гидропонном выращивании растений:

а) керамзит, вермикулит, торф;

б) речной песок;

в) земля, глина.

Цели развития Биотехнологии в соответствии с Комплексной программой развития биотехнологии в РФ на период до 2020 г. № 000п-П8, определившей в качестве основных направлений развития – биофармацевтику, биомедицину, биоэнергетику, промышленную, сельскохозяйственную, пищевую, лесную, морскую и природоохранную биотехнологии.

а) стратегическая цель – создание производственной базы для развития биотехнологии;

б) стратегическая цель программы – выход России на лидирующие позиции в области биотехнологии по обозначенным направлениям, увеличение потребления биотехнологической продукции, доли экспорта и сокращение доли импорта в этой области;

в) стратегическая цель – развитие научных направлений и подготовка кадров в этой области

Итоговая аттестация

Завершает второй модуль, проводится в виде конференции «Перспективы развития био-, эко- и нанотехнологий» и выполнения практических манипуляций.

Перечень практических манипуляций:

– Приготовление микропрепарата «Раздавленная капля» и «Висячая капля».

– Выполнение простого окрашивания микропрепарата.

– Выполнение сложного окрашивания микропрепарата.

– Определение грампринадлежности микроорганизмов.

–Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом дисков и методом штриха.

– Подготовка и стерилизация лабораторной посуды.

– Приготовление питательных сред для культивирования микроорганизмов.

– Расчет концентрации маточных растворов для приготовления питательных сред.

– Приготовление питательных сред для культивирования растений.

– Стерилизация лабораторной посуды и питательных сред.

– Методы стерилизации посевного материала.

– Разработка технологических карт в программе Agro right для выращивания растений с учетом фазы вегетации.

– Приготовление и изучение временных препаратов с разной формой клетки: эпидермы сочной чешуи луковицы лука, мякоти томата или арбуза.

– Приготовление препаратов радиального и тангенциального срезов стебля Амаранта багряного.

– Микрочеренкование пробирочных растений, полученных из меристемы.

– Приготовление питательных растворов для адаптации растений на гидропонной, аэропонной установке.

– Высаживание пробирочных растений в почву: выбор органического субстрата, использование перлита, вермикулита, режим и интенсивность досвечивания.

– Выделение клубеньковых бактерий (род *Rhizobium*-симбиотические азотфиксаторы) из свежих клубеньков клевера, сои, маша и посев на питательную среду.

– Выделение сенной палочки (род *Bacillus*- свободноживущие азотфиксаторы) из сенного отвара и посев на питательную среду Эшби.

– Выделение плазмидной ДНК из клеток *Escherichia coli* с помощью лизиса клеток при кипячении.

– Получение и перспективы использования биоразлагаемых биополимеров. Деполимеризация крахмала.