

**Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

СОГЛАСОВАНО
Директор РМЦ ДОД

Е.С. Титаренко
« 1 » июля 20 21 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по развитию
В.А. Безуевская

« 1 » июля 20 21 г.

**Региональная сетевая дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа «Агробиотехнологии»**

Часть 1 «Основы агробиотехнологии»

Возраст учащихся: 14-16 лет
Срок реализации: 16 часов

г. Сургут, 2021 год

Авторы программы:

Макаров П.Н.

канд.биол. наук, доцент

кафедры биологии и биотехнологии

Крайник В. В.

канд. хим. наук, старший

преподаватель

кафедры химии

Сарапульцева Е. С.

лаборант кафедры биологии и

биотехнологии

Буржумова Э. З

лаборант кафедры биологии и

биотехнологии

Согласовано:

Директор Регионального модельного центра

дополнительного образования детей

Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

Титаренко

Е.С.

Аннотация

За агробiotехнологиями здоровое будущее человечества. Развитие и широкое использование современных агробiotехнологий является определяющим для устойчивого социально-экономического развития страны, повышения качества жизни населения. Занимаясь по данной программе обучающиеся получают представления о современном состоянии и перспективах развития агробiotехнологии как направления научной и практической деятельности человека.

Региональная сетевая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ситифермерство (Агробiotехнологии)» реализуется в сетевой форме двумя субъектами: базовой организацией и образовательной организацией.

Сургутский государственный университет как базовая организация реализует модуль 2 и модуль 4 программы, а также осуществляет консультационную поддержку для педагогов и слушателей программы в области проектирования научного исследования, использования оборудования.

Модуль 1 и модуль 3 программы реализует образовательная организация. Обучающийся осваивает все модули программы.

В качестве слушателей принимаются все желающие 14-16 лет. Программа рассчитана на групповую форму обучения в течение года по 15 человек в группе. Срок реализации программы – 1 год.

1. Пояснительная записка

1.1. **Актуальность программы:** Агробиотехнология призвана рассматривать возможности использования живых организмов и систем с использованием природных биологических процессов. Развитие и широкое использование современных агробиотехнологий является определяющим для устойчивого социально-экономического развития страны, повышения качества жизни населения. Занимаясь по данной программе обучающиеся получают представления о современном состоянии и перспективах развития агробиотехнологии как направления научной и практической деятельности человека. Учащиеся должны получить передовые знания в области агробиотехнологии, практические навыки работы на различных видах современного оборудования, умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире.

1.2. **Направленность:** естественнонаучная.

1.3. **Уровень освоения программы:** продвинутый. Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование сложных, специализированных предметных знаний, концепций (возможно требуется корректное использование концепций и представлений из разных предметных областей).

1.4. **Отличительная особенность программы:** системный подход в изучении биологии посредством экспериментальных исследований; изучение закономерностей формирования и функционирования живых систем; освоение методик биоиндикации и биотестирования при изучении объектов природной среды.

1.5. **Адресат программы:** программа рассчитана на обучающихся в возрасте 14-16 лет (8-9 классы).

1.6. **Цель программы:** формирование теоретических знаний и практических умений в области агробиотехнологии и их реализация в ходе экспериментально-исследовательской деятельности.

1.7. **Задачи программы:**

Обучающие:

- сформировать познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы;
- познакомить с понятием агробиотехнология, определить возможности каждого метода гидропоники;
- научить самостоятельно выполнять учебные задачи, обосновывать и защищать полученные результаты.

Развивающие:

- развить умение организовать свою учебную деятельность: планировать — определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы;

- способствовать развитию познавательной активности и стремления к новизне;
- сформировать представления о роли и месте агробиологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- способствовать развитию научного мышления;
- способствовать развитию поисковой деятельности.

Воспитывающие:

- содействовать в воспитании инициативности, самостоятельности, уверенности, последовательности и внимательности;
- воспитать чувство ответственности за выполненную работу;
- содействовать формированию умения взаимодействовать в групповой работе, в коллективном обсуждении проблем;
- содействовать в адекватном использовании речевых средств для дискуссии и аргументации своей позиции.

1.8. Условия реализации:

Региональная сетевая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ситифермерство (Агробиотехнологии)» реализуется в сетевой форме двумя субъектами: базовой организацией и образовательной организацией.

Сургутский государственный университет как базовая организация реализует модуль 2 и модуль 4 программы, а также осуществляет консультационную поддержку для педагогов и слушателей программы в области проектирования научного исследования, использования оборудования.

Модуль 1 и модуль 3 программы реализует образовательная организация. Обучающийся осваивает все модули программы.

В качестве слушателей принимаются все желающие 14-16 лет. Программа рассчитана на групповую форму обучения в течение года по 15 человек в группе. Срок реализации программы – 1 год.

1.9. Кадровое обеспечение программы: занятия будут проводиться аспирантами и преподавателями кафедры биологии и биотехнологии, имеющими соответствующую квалификацию в области биологии.

1.10. Материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования
1	Учебное оборудование	
1.1	Нагревательная плита	Для нагрева питательных сред
1.2.	Микроскоп (оптический)	Для изучения клеток, тканей живых организмов
1.3.	Центрифуга лабораторная	Позволяет проводить центрифугирование в

	(микроцентрифуга)	микропробирках
1.4.	Сушильный шкаф	Предназначен для стерилизации сред, лабораторной посуды
1.5.	Термостат	Предназначен для культивирования организмов на питательных средах
1.6.	Мешалка магнитная	Для работ с жидкостями, процессами растворения, приготовления и перемешивания суспензий
1.7.	Весы аналитические	Для отбора точных навесов реактивов и живых объектов
1.8.	Бокс ламинарный	Предназначен для проведения посевов культур на среды и их культивирование
1.9.	Холодильник и морозильная камера	Для хранения приготовленных питательных сред
1.10.	Комплект измерительного оборудования: - термометры (воздушный, водный, спиртовой, почвенный); - гигрометр психрометрический; - ареометр; - рН-метр; - секундомер, таймер;	
1.11.	Лабораторная посуда и инструменты: - стеклянные мерные колбы, цилиндры, пробирки; - керамические ступки с пестиками; - предметные и покровные стекла; - пинцеты, скальпели, ножницы, шпатели, бактериологические петли; - дозаторы;	
1.12.	Реактивы: кислоты, соли, оксиды, основания.	
1.13.	Лабораторная мебель: столы, стулья, шкафы для хранения лабораторной посуды и реактивов, вытяжные шкафы, раковина.	
1.14.	Средства индивидуальной защиты: халаты, перчатки, очки, нарукавники.	
2	Компьютерное оборудование	
	Ноутбук, мышь	Для работы
	МФУ	Для распечатки материалов к занятиям

2. Планируемые результаты

2.1. Личностные результаты освоения программы обучающимися:

- развит интерес к области научно-исследовательской деятельности в условиях эксперимента;
- развиты мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

2.2. Метапредметные результаты освоения программы обучающимися:

- развиты умения научного исследования: самостоятельно ставить исследовательские задачи, организовывать сбор, обработку и представление информации;
- развиты у обучающихся умения взаимодействовать в исследовательском коллективе, получены навыки планирования индивидуальной и совместной работы;

2.3. Предметные результаты освоения программы обучающимися:

- развиты знания о различных направлениях развития биологии и биотехнологии;
- сформировано понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- развиты практические навыки работы на современном оборудовании;
- развиты навыки анализа, обработки полученных результатов при помощи прикладных программ и их интерпретация;

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля*
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Введение. Общая биология.	8	2	6	Ситуационные задачи, кейсы
2.	Раздел 2. Цитология и гистология.	22	11	11	Изготовление микропрепарата
3.	Раздел 3. Многообразие организмов.	20	10	10	Составление списка видов биоты округа
4.	Раздел 4. Основы агробиотехнологии.	80	9	71	Оформление лабораторной работы
5.	Раздел 5. Структура современной биологии. Области научных знаний и соответствующие им методы исследования	6	3	3	Кроссворд, коллективные доклады

	Итого:	136	35	101	
--	---------------	------------	-----------	------------	--

4. Содержание обучения

Раздел 1. Введение. Общая биология.

Теория: Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов. Молекулярно-генетический и клеточный уровни организации живой материи. Организменный уровень организации жизни Популяционно-видовой уровень организации. Экосистемный (биогеоценотический и биосферный) уровни организации жизни.

Практика: Составление цепей питания, пирамид энергии. Решение ситуационных задач.

Раздел 2. Цитология и гистология.

Теория: Сформировать представление о строении клетки; познакомить с историей изучения. Показать на примере различия в строении клеток прокариотического и эукариотического типа. Показать на примере сходства и различия в строении растительной и животной клетки. Дать определение о механизмах деления клетки (митоз и мейоз) и их биологической роли. Основы гистологии. Методы гистологических исследований. Общая характеристика эпителиев.

Практика: Работа с готовыми микропрепаратами клеток и тканей растений и животных. Изготовление микропрепаратов растений и животных.

Раздел 3. Многообразие организмов

Теория: Анатомия и морфология растений, животных. Систематика растений, животных округа. Строение бактериальной клетки, методы культивирования.

Практика: Определение видового состава растений, животных округа. Освоение методик культивирования микроорганизмах на питательных средах.

Раздел 4. Основы агробиотехнологии.

Теория: Методы стерилизации помещения, оборудования и инструментов. Методы работы на современном оборудовании. Методы выделения клеточных культур растений. Методы гидропоники: аэропоника, агрегатопоника, биопоника, аквапоника, хайпоника, светокультура. Системы гидропоники: периодического затопления, капельного орошения, плавающей платформы. Неорганические и органические гидропонные субстраты. Состав питательного раствора и его показатели. Параметры среды и их определение. Конструкции и сооружения для культивирования растений.

Практика: Культивирование растительных клеток и тканей на питательной среде. Биоиндикационная роль растений и животных в

природной среде. Техника культивирования различных культур растений. Виды питательных сред и их приготовление для культивирования клеток и тканей. Способы стерилизации в биотехнологии. Техника работы в ламинарном боксе при культивировании клеток и тканей растений. Культивирование тканей клубней картофеля на искусственных питательных средах.

Раздел 5. Структура современной биологии. Области научных знаний и соответствующие им методы исследования.

Теория: Задачи и перспективные направления современной биологии. Безопасные методы и приёмы работы в биологической лаборатории. Методы наблюдения. Требования к организации наблюдения.

Наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов, визуализация живых структур и процессов, недоступных для прямого наблюдения. Сравнительный и исторический методы. Эксперимент. Правила постановки экспериментов. Требования к обработке материалов экспериментов.

Практика: Навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Освоение техник микроскопии. Чтение микропрепаратов. Изготовление микропрепаратов.

5. Формы контроля и оценочные материалы

5.1. Формами контроля являются опрос и анализ выполненного задания.

5.2. Опрос устный и письменный – вводный, текущий, промежуточный и итоговый.

5.3. Обучающиеся готовят творческие задания, выступления, семинары на заданную тему.

5.4. Средства контроля:

- сообщение учащегося с демонстрацией результатов наблюдений;
- участие в дискуссии по решению проблемного вопроса;
- оценивание сообщения ученика;
- доклад по литературным источникам;
- составление модельной схемы ответа на поставленный вопрос;
- решение биологических задач;
- ответ по тестовым заданиям;
- заполнение рабочей тетради;
- ответ путем письменного заполнения дидактических карточек;
- коллективное заполнение обобщающей таблицы на доске;
- участие в "скоростном ответе" (блиц-ответ);

5.5. Описание критериев и форм оценивания образовательных результатов.

Общедидактические:

«Высокий уровень» ставится в случае:

– Знания, понимания, глубины усвоения обучающимися всего объёма программного материала.

– Умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации.

– Отсутствия ошибок и недочётов при воспроизведении изученного материала, при устных ответах устранения отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов учителя, соблюдения культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

«Средний уровень» ставится в случае:

– Знания всего изученного программного материала.

– Умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике.

– Допущения незначительных (негрубых) ошибок, недочётов при воспроизведении изученного материала; соблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

«Низкий уровень» ставится в случае:

– Знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, затруднения при самостоятельном воспроизведении, возникновения необходимости незначительной помощи преподавателя.

– Умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизменённые вопросы.

– Наличие грубой ошибки, нескольких грубых ошибок при воспроизведении изученного материала; незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Критерии и нормы оценки знаний и умений обучающихся за самостоятельные письменные и контрольные работы:

«Высокий уровень» ставится, если ученик:

– Выполняет работу без ошибок и /или/ допускает не более одного недочёта.

– Соблюдает культуру письменной речи; правила оформления письменных работ.

«Средний уровень» ставится, если ученик:

– Выполняет письменную работу полностью, но допускает в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта и /или/ не более двух недочётов.

– Соблюдает культуру письменной речи, правила оформления письменных работ, но -допускает небольшие помарки при ведении записей.

«Низкий уровень» ставится, если ученик:

– Правильно выполняет не менее половины работы.

– Допускает не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой, одной негрубой ошибки и одного недочёта, или не более трёх негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трёх недочётов, или при отсутствии ошибок, но при наличии пяти недочётов.

– Допускает незначительное несоблюдение основных норм культуры письменной речи, правил оформления письменных работ.

Критерии и нормы оценки знаний и умений обучающихся за практические и лабораторные работы.

«Высокий уровень» ставится, если:

– Правильно самостоятельно определяет цель данных работ; выполняет работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений.

– Самостоятельно, рационально выбирает и готовит для выполнения работ необходимое оборудование; проводит данные работы в условиях, обеспечивающих получение наиболее точных результатов.

– Грамотно, логично описывает ход практических (лабораторных) работ, правильно формулирует выводы; точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

– Проявляет организационно-трудовые умения: поддерживает чистоту рабочего места, порядок на столе, экономно расходует материалы; соблюдает правила техники безопасности при выполнении работ.

«Средний уровень» ставится, если ученик:

– Выполняет практическую (лабораторную) работу полностью в соответствии с требованиями при оценивании результатов на "5", но допускает в вычислениях, измерениях два - три недочёта или одну негрубую ошибку и один недочёт.

– При оформлении работ допускает неточности в описании хода действий; делает неполные выводы при обобщении.

«Низкий уровень» ставится, если ученик:

– Правильно выполняет работу не менее, чем на 50%, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить верные результаты и сделать выводы по основным, принципиальным важным задачам работы.

– Подбирает оборудование, материал, начинает работу с помощью учителя; или в ходе проведения измерений, вычислений, наблюдений допускает ошибки, неточно формулирует выводы, обобщения.

– Проводит работу в нерациональных условиях, что приводит к получению результатов с большими погрешностями; или в отчёте допускает в общей сложности не более двух ошибок (в записях чисел, результатов измерений, вычислений, составлении графиков, таблиц, схем и т.д.).

**Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

СОГЛАСОВАНО
Директора РМЦ ДОД
_____ Е.С. Титаренко

« _____ » _____ 20__ г.

**Рабочая программа
«Ситифермерство (Агробиотехнологии)»
Модуль 1**

Возраст учащихся: 14-16 лет

Срок реализации: 16 недель

Разработчики:

Макаров Петр Николаевич
доцент кафедры биологии и
биотехнологии

Сарапульцева Екатерина Сергеевна
лаборант кафедры биологии и
биотехнологии

Буржумова Эмина Замировна
лаборант кафедры биологии и
биотехнологии

Крайник Виктория Викторовна,
канд. хим. наук, старший
преподаватель кафедры химии

Сургут – 2021г.

Цель и задачи обучения в группе

Цель программы: углубление знаний по биологии и экологии живых объектов, формирование инженерно-биологического мышления школьников в условиях постановки исследовательской деятельности.

Задачи обучения:

- освоение знаний в области биологии и способности к их применению на практике;
- знание принципов сравнительной биологии представителей различных таксонов (от царства до отряда);
- понимание соотношения между процессами на разных уровнях организации живой материи (представления о процессах и механизмах в биологии);
- умение самостоятельно ставить исследовательские задачи, выбирать научные способы их решения, организовывать сбор, обработку и представление полученной информации;
- развить у обучающихся умения взаимодействовать в команде исследователей;
- сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием.

Планируемые результаты года обучения:

Личностные результаты освоения программы обучающимися:

- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- самостоятельный выбор цели своего развития, пути достижения целей, постановку для себя новых задач в познании;
- освоение межпредметной коммуникации (постановка задачи для представителей других областей знания в реализации комплексных проектных замыслов).

Метапредметные результаты освоения программы обучающимися:

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные результаты освоения программы обучающимися:

- умение представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;

- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления; ставить несложные биологические эксперименты и интерпретировать их результаты;
- распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях;
- устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток;
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов.

Календарный учебный график на 2021 уч.г.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий*
1 год	13.09.2021	31.12.2021	16	50	4 часа в неделю

*-указывается периодичность и количество часов в неделю

Календарно-тематическое планирование на 2021 уч.г.

Дата	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
модуль 1				
	Раздел 1. Введение. Общая биология	2	6	8
	Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов.	1	1	2
	Молекулярно-генетический и клеточный уровни организации живой материи.	-	2	2
	Организменный уровень организации жизни Популяционно-видовой уровень организации.	-	2	2
	Экосистемный (биогеоценотический и биосферный) уровни организации жизни.	1	1	2
	Раздел 2. Цитология и гистология	11	11	22
	Современные научные представления в области клеточной биологии	2	2	4
	Изучение клеток различными методами.	3	3	6

	Ткани организмов как объекты современных научных исследований	3	3	6
	Органы и системы органов организма.	3	3	6
	Раздел 3. Многообразие организмов	10	10	20
	Ботаника низших растений. Микология.	2	2	4
	Ботаника семенных и цветковых растений.	3	3	6
	Зоология беспозвоночных.	2	2	4
	Зоология позвоночных.	3	3	6
	Итого	23	27	50

Методическое обеспечение программы

№ модуля	Тема программы	Формы занятий	Педагогические методики и технологии	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал
1	Введение. Общая биология.	лекция, семинар	интерактивные технологии, технология проведения дискуссий	проблемный, пояснительно иллюстративный и частично-поисковый	презентация
2	Цитология и гистология.	лекция, лабораторная работа	проблемное обучение: технология учебного исследования	пояснительно иллюстративный, исследовательский	презентация, современное оборудование для приготовления срезов, постоянные и временные препараты, тотальные препараты
3	Многообразие организмов.	лекция, лабораторная работа	Технологии уровневой дифференциации	научно-поисковый, пояснительно иллюстративный	Красная книга ХМАО и др. регионов, презентация, тушки, чучела, черепа, влажные препараты, гербарий и тд.

Система контроля результативности программы

Вид контроля	Время проведения контроля	Цель проведения контроля*	Формы и средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
Первичный	Сентябрь 2021	определение уровня знаний детей	эссе, тестирование	зачет / презентация
Промежуточный	На протяжении реализации программы	определение промежуточных результатов обучения	тест-игра, решение ситуационных задач	Зачет / модель биоценоза
Итоговый	Декабрь 2021	определение уровня освоения программы дисциплины	тест-игра, выполнение кейсов, ситуационных задач	Защита проекта

Информационные источники

Основная литература:

1. Основы зоологии: учебное пособие – П.В. Матекин, О.А. Леонтьев. – М.: КДУ, 2007. – 94 с.
2. Мордкович В.Г. Основы биогеографии. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2005. 236 с.
3. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия. - СПб.: Изд-во ДЕАН, 2002. -144с.
4. Еленевский А. Г. Ботаника, систематика высших, или наземных, растений : Учебник для студентов высших педагогических учебных заведений / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров . – 3-е изд., испр. — М. : Академия, 2004 .— 431 с.
5. Растительные ткани: метод. указания к лабораторным занятиям по анатомии растений / сост.: Л.В. Алехина, П.Н. Макаров. – Сургут: Изд-во Сургут. ун-та, 2000. – 40 с.
6. Бавтуто Г. А. Практикум по анатомии и морфологии растений: Учебное пособие / Г. А. Бавтуто, Л. М. Ерей.— Минск : Новое знание, 2002 .— 464 с.
7. Канке В. А. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов / В.А. Канке. – М.: Логос. – 2007. – 368 с.
8. Воронцов, Н. М. Развитие эволюционных идей в биологии / Н.М. Воронцов.- М.: КМК. 2004. – 432 с
9. Лысов П.К. Биология с основами экологии: Учебник / П.К. Лысов, А.П. Акифьев, Н.А. Добротина. – М.: Высшая школа, 2007. – 655 с.

10. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулёв. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003. – 479 с.
11. Медников Б.А. Аксиомы биологии / Б.А. Медников. – М.: Изд-во Знание, 1982. – 136 с.
12. Опарин А.И. Возникновение и начальное развитие жизни на Земле / А.И. Опарин. – М.: Наука, 1966. – 204 с.
13. Начала физиологии : Учебник для вузов / Под ред. А. Д. Ноздрачева. — 2-е изд., испр. — СПб. : Лань, 2002. — 1087 с. — ISBN 5-81114-0340-2.
14. Современный курс классической физиологии [[Текст]] : (избранные лекции) / [Ю. М. Захаров и др.] ; под ред. Ю. В. Наточина, В. А. Ткачука ; Физиологическое общество им. И. П. Павлова, Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова, Факультет фундаментальной медицины. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 382, [1] с. : ил. ; 22 + 1 электронный оптический диск (CD-ROM) к инвентарным № 170653-170654, 171896-171902. — ISBN 978-5-9704-0495-9.
15. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных: Учебник для студентов высших учебных заведений / И. Х. Шарова.- М.: Владос, 2002.- 591 с.
16. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. – М.: Мир, 1968. – 597 с.
17. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. – М.: Мир, 1974. – 460 с.
18. Беккер, М. Е. Введение в биотехнологию / М.Е. Беккер. - М.: Пищевая промышленность, 2005. - 248 с.
19. Аронов, Э. Л. Биотехнологии в сельском хозяйстве / Э.Л. Аронов // Техника и оборудование для села. - 2011. – С. 24-26.
20. Бутенко Р. Г. Рост и дифференциация в культуре клеток растений // Рост растений и природные регуляторы – М.: Наука, 1997.
21. Бутенко Р. Г. Культура клеток растений и биотехнология. _ М.: Наука, 1996.
22. Глеба Ю. Ю., Сытник К. М. Клеточная инженерия растений – Киев: Наукова думка, 1994.
23. Калинин Ф. Л., Бутенко Р. Г. Методы культуры тканей в физиологии растений – Киев: Наукова думка, 1990.
24. Катаева Н. В., Бутенко Р. Г. Клональное микроразмножение растений – М.: Наука, 1993.
25. Инновационные технологии в овощеводстве (учебное пособие) /А.В. Константинович, Ю.М. Андреев, Д.В. Пацурия, В.Г. Судденко. М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2008.
26. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: Учеб. пособ. для агр. Учеб /Е.Н. Белогубова, А.М. Васильев и др. – К.: ОАО Изд-во «Киев. правда», 2006.
27. Магницкий К. П. Диагностика потребности растений в удобрениях.— М.: Моск. рабочий, 1992.
28. Давтян Г. С. Гидропоника как производственное достижение агрохимической науки. — Ереван, 1989.

29. Алиев Э. А. Субстраты для выращивания растений при беспочвенной культуре.— В кн.: Выращивание овощей в гидропонных теплицах. К – : Урожай, 1997.

30. Алиев Э. А. Питательные растворы для выращивания рассады при беспочвенной культуре.— В кн.: Физиология растений, 1990.

Дополнительная литература:

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 288 с. — ISBN 978-5-7695-3560
2. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А., Мяло Е.Г. Биогеография с основами экологии. М.: Высшая школа, 2002. 392 с.
3. Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биогеография. М., 2001. 303 с.
4. Шумилова Л.В. Фитогеография. Томск, 1979. 238 с.
5. Методы экологической оценки местообитаний в экологии растений, геоботанике и ландшафтной экологии (метод Л. Г. Раменского) : методическое пособие./сост.: Л. Ф. Шепелева, З.А. Самойленко, А.И. Шепелев.— Сургут : Издательство СурГУ, 2005 .— 60 с.
6. Тахтаджан А.Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковых. Проблемы палеоботаники. Л.: 1986. С. 135-143.
7. Биология размножения и развития: методические указания / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО "Сургутский государственный университет", Кафедра микробиологии; [сост.: Т. Д. Панькова, А. И. Фахрутдинов]. — Сургут : Издательский центр СурГУ, 2016 .— Режим доступа: https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/4362_Биология_размножения_и_развития.
8. Биохимические методы исследований: методическое пособие / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, ГБОУ ВПО "Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа - Югры", Кафедра микробиологии ; [сост.: А. И. Фахрутдинов, Т. Д. Ямпольская, Т. Д. Панькова] .— Сургут : Издательский центр СурГУ, 2014 .— Режим доступа: <https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/111345>
9. Стариков В. П. Млекопитающие Ханты-Мансийского автономного округа (распространение, экология, практическое значение) : Учебное пособие / В. П. Стариков ; Сургутский государственный университет — Сургут : Сургутская типография, 2003 — 128 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://ecosystema.ru/> - Этот сайт посвящен проблемам полевой биологии, экологии, географии и экологического образования школьников в природе. Он адресован учителям общеобразовательной школы, педагогам

дополнительного образования, любителям природы, а также студентам и школьникам, изучающим естественные науки или увлекающимся самостоятельным исследованием растений, животных и дикой природы.

2. <http://zoometod.ru> - электронная библиотека

3. <http://www.evolbiol.ru/> - Сайт предназначен для всех, кто интересуется эволюцией: биологов, философов, студентов и просто думающих людей, которым небезразлично устройство и происхождение мира, в котором мы живем.

4. ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm - Самая полная и постоянно пополняемая электронная биологическая библиотека с прямыми ссылками.

5. <http://plantlife.ru> На сайте можно найти много учебников по ботанике, а также узнать свежие новости из мира этой науки.

6. <http://animalkingdom.ru> Библиотека учебников по различным типам животных. Летопись интересных новостей по тематике сайта.

**Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

СОГЛАСОВАНО
Директора РМЦ ДОД
_____ Е.С. Титаренко

« _____ » _____ 20__ г.

**Рабочая программа
«Ситифермерство (Агробиотехнологии)»
Модуль 2**

Возраст учащихся: 14-16 лет

Срок реализации: 4 недели

Разработчики:

Макаров Петр Николаевич
доцент кафедры биологии и
биотехнологии

Сарапульцева Екатерина Сергеевна
лаборант кафедры биологии и
биотехнологии

Буржумова Эмина Замировна
лаборант кафедры биологии и
биотехнологии

Крайник Виктория Викторовна,
канд. хим. наук, старший
преподаватель кафедры химии

Цель и задачи обучения в группе

Цель программы: формирование теоретических знаний в области агробιοтехнологии и инженерных биологических систем живых объектов, формирование инженерно-биологического мышления школьников в условиях постановки исследовательской деятельности.

Задачи обучения:

- сформировать познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы;
- познакомить с понятием агробιοтехнология, определить возможности каждого метода гидропоники;
- научить самостоятельно выполнять учебные задачи, обосновывать и защищать полученные результаты;
- научить самостоятельно ставить исследовательские задачи, выбирать научные способы их решения, организовывать сбор, обработку и представление полученной информации;
- развить у обучающихся умения взаимодействовать в команде исследователей;
- сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием.

Планируемые результаты года обучения:

Личностные результаты освоения программы обучающимися:

- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- самостоятельный выбор цели своего развития, пути достижения целей, постановку для себя новых задач в познании;
- освоение межпредметной коммуникации (постановка задачи для представителей других областей знания в реализации комплексных проектных замыслов).

Метапредметные результаты освоения программы обучающимися:

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные результаты освоения программы обучающимися:

Будут знать:

- современные методы и технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в области ситифермерства
- методы посадки семян, ухода за растениями в период вегетации, приготовления аквагрунта и питательного раствора заданной концентрации
- основы идентифицирования основных болезней, вредителей у культурных растений на основании внешних признаков

Будут уметь:

- пользоваться технологическими картами
- определять качество посевного материала и готовой растениеводческой продукции
- составлять календарно-тематические планы выращивания растений в закрытых системах, с учетом их биологических особенностей.
- визуально диагностировать состояние культурных растений с целью оперативного выявления повреждения растений вредителями и болезнями, дефицита элементов минерального питания
- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей.

Календарный учебный график на 2021 уч.г.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий*
1 год	03.12.2021	24.12.2021	4	8	2 ч. в неделю

*-указывается периодичность и количество часов в неделю

Календарно-тематическое планирование на 2021 уч.г.

Дата	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
	Модуль 4. Основы агробиотехнологии	8	0	8
	Методы гидропоники: аэропоника, агрегатопоника, биопоника, аквапоника, хайпоника, светокультура.	2	0	2
	Системы гидропоники: периодического затопления, капельного орошения, плавающей платформы.	2	0	2
	Неорганические и органические гидропонные субстраты. Состав питательного раствора и его показатели. Параметры среды и их	2	0	2

	определение.			
	Конструкции и сооружения для культивирования растений.	2	0	2

Методическое обеспечение программы

№ модуля	Тема программы	Формы занятий	Педагогические методики и технологии	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал
4	Раздел 4. Основы агробиотехнологии.	Лекции	проблемное обучение: технология учебного исследования	научно-поисковый, пояснительно иллюстративный	презентация, современное оборудование для биотехнологии

Система контроля результативности программы

Вид контроля	Время проведения контроля	Цель проведения контроля*	Формы и средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
Первичный	Начало декабря 2021	определение уровня знаний детей	эссе, тестирование	зачет / презентация
Промежуточный	На протяжении и реализации программы	определение промежуточных результатов обучения	тест-игра, решение ситуационных задач	Зачет / модель биоценоза
Итоговый	Декабрь 2021	определение уровня освоения программы дисциплины	тест-игра, выполнение кейсов, ситуационных задач	Контрольная работа

Информационные источники

Основная литература:

1. Основы зоологии: учебное пособие – П.В. Матекин, О.А. Леонтьев. – М.: КДУ, 2007. – 94 с.
2. Мордкович В.Г. Основы биогеографии. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2005. 236 с.
3. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия. - СПб.: Изд-во ДЕАН, 2002. -144с.

4. Еленевский А. Г. Ботаника, систематика высших, или наземных, растений : Учебник для студентов высших педагогических учебных заведений / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров . – 3-е изд., испр. — М. : Академия, 2004 .— 431 с.
5. Растительные ткани: метод. указания к лабораторным занятиям по анатомии растений / сост.: Л.В. Алехина, П.Н. Макаров. – Сургут: Изд-во Сургут. ун-та, 2000. – 40 с.
6. Бавтуто Г. А. Практикум по анатомии и морфологии растений : Учебное пособие / Г. А. Бавтуто, Л. М. Ерей.— Минск : Новое знание, 2002 .— 464 с.
7. Канке В. А. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов / В.А. Канке. – М.: Логос. – 2007. – 368 с.
8. Воронцов, Н. М. Развитие эволюционных идей в биологии / Н.М. Воронцов.- М.: КМК. 2004. – 432 с
9. Лысов П.К. Биология с основами экологии: Учебник / П.К. Лысов, А.П. Акифьев, Н.А. Добротина. – М.: Высшая школа, 2007. – 655 с.
10. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулёв. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003. – 479 с.
11. Медников Б.А. Аксиомы биологии / Б.А. Медников. – М.: Изд-во Знание, 1982. – 136 с.
12. Опарин А.И. Возникновение и начальное развитие жизни на Земле / А.И. Опарин. – М.: Наука, 1966. – 204 с.
13. Начала физиологии : Учебник для вузов / Под ред. А. Д. Ноздрачева. — 2-е изд., испр. — СПб. : Лань, 2002. — 1087 с. — ISBN 5-81114-0340-2.
14. Современный курс классической физиологии [[Текст]] : (избранные лекции) / [Ю. М. Захаров и др.] ; под ред. Ю. В. Наточина, В. А. Ткачука ; Физиологическое общество им. И. П. Павлова, Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова, Факультет фундаментальной медицины. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 382, [1] с. : ил. ; 22 + 1 электронный оптический диск (CD-ROM) к инвентарным № 170653-170654, 171896-171902. — ISBN 978-5-9704-0495-9.
15. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных: Учебник для студентов высших учебных заведений / И. Х. Шарова.- М.: Владос, 2002.- 591 с.
16. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. – М.: Мир, 1968. – 597 с.
17. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. – М.: Мир, 1974. – 460 с.
18. Беккер, М. Е. Введение в биотехнологию / М.Е. Беккер. - М.: Пищевая промышленность, 2005. - 248 с.
19. Аронов, Э. Л. Биотехнологии в сельском хозяйстве / Э.Л. Аронов // Техника и оборудование для села. - 2011. – С. 24-26.
20. Бутенко Р. Г. Рост и дифференциация в культуре клеток растений // Рост растений и природные регуляторы – М.: Наука, 1997.
21. Бутенко Р. Г. Культура клеток растений и биотехнология. _ М.: Наука, 1996.

22. Глеба Ю. Ю., Сытник К. М. Клеточная инженерия растений – Киев: Наукова думка, 1994.
23. Калинин Ф. Л., Бутенко Р. Г. Методы культуры тканей в физиологии растений – Киев: Наукова думка, 1990.
24. Катаева Н. В., Бутенко Р. Г. Клональное микроразмножение растений – М.: Наука, 1993.
25. Инновационные технологии в овощеводстве (учебное пособие) /А.В. Константинович, Ю.М. Андреев, Д.В. Пацурия, В.Г. Судденко. М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2008.
26. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: Учеб. пособ. для агр. Учеб /Е.Н. Белогубова, А.М. Васильев и др. – К.: ОАО Изд-во «Киев. правда», 2006.
27. Магницкий К. П. Диагностика потребности растений в удобрениях.— М.: Моск. рабочий, 1992.
28. Давтян Г. С. Гидропоника как производственное достижение агрохимической науки. — Ереван, 1989.
29. Алиев Э. А. Субстраты для выращивания растений при беспочвенной культуре.— В кн.: Выращивание овощей в гидропонных теплицах. К – : Урожай, 1997.
30. Алиев Э. А. Питательные растворы для выращивания рассады при беспочвенной культуре.— В кн.: Физиология растений, 1990.

Дополнительная литература:

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 288 с. — ISBN 978-5-7695-3560
2. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А., Мяло Е.Г. Биogeография с основами экологии. М.: Высшая школа, 2002. 392 с.
3. Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биogeография. М., 2001. 303 с.
4. Шумилова Л.В. Фитогеография. Томск, 1979. 238 с.
5. Методы экологической оценки местообитаний в экологии растений, геоботанике и ландшафтной экологии (метод Л. Г. Раменского) : методическое пособие./сост.: Л. Ф. Шепелева, З.А. Самойленко, А.И. Шепелев.— Сургут : Издательство СурГУ, 2005 .— 60 с.
6. Тахтаджан А.Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковых. Проблемы палеоботаники. Л.: 1986. С. 135-143.
7. Биология размножения и развития: методические указания / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО "Сургутский государственный университет", Кафедра микробиологии; [сост.: Т. Д. Панькова, А. И. Фахрутдинов]. — Сургут : Издательский центр СурГУ, 2016 .— Режим доступа: https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/4362_Биология_размножения_и_развития.

8. Биохимические методы исследований: методическое пособие / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, ГБОУ ВПО "Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа - Югры", Кафедра микробиологии ; [сост.: А. И. Фахрутдинов, Т. Д. Ямпольская, Т. Д. Панькова] .— Сургут : Издательский центр СурГУ, 2014 .— Режим доступа: <https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/111345>

9. Стариков В. П. Млекопитающие Ханты-Мансийского автономного округа (распространение, экология, практическое значение) : Учебное пособие / В. П. Стариков ; Сургутский государственный университет — Сургут : Сургутская типография, 2003 — 128 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://ecosystema.ru/> - Этот сайт посвящен проблемам полевой биологии, экологии, географии и экологического образования школьников в природе. Он адресован учителям общеобразовательной школы, педагогам дополнительного образования, любителям природы, а также студентам и школьникам, изучающим естественные науки или увлекающимся самостоятельным исследованием растений, животных и дикой природы.

2. <http://zoometod.ru> - электронная библиотека

3. <http://www.evolbiol.ru/> - Сайт предназначен для всех, кто интересуется эволюцией: биологов, философов, студентов и просто думающих людей, которым небезразлично устройство и происхождение мира, в котором мы живем.

4. ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm - Самая полная и постоянно пополняемая электронная биологическая библиотека с прямыми ссылками.

5. <http://plantlife.ru> На сайте можно найти много учебников по ботанике, а также узнать свежие новости из мира этой науки.

6. <http://animalkingdom.su> Библиотека учебников по различным типам животных. Летопись интересных новостей по тематике сайта.

**Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

СОГЛАСОВАНО
Директора РМЦ ДОД
_____ Е.С. Титаренко

« _____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа

**«Ситифермерство (Агробиотехнологии)»
Модуль 3**

Возраст учащихся: 14-16 лет

Срок реализации: 17 недель

Разработчики:

Макаров Петр Николаевич
доцент кафедры биологии и
биотехнологии

Сарапульцева Екатерина Сергеевна
лаборант кафедры биологии и
биотехнологии

Буржумова Эмина Замировна
лаборант кафедры биологии и
биотехнологии

Крайник Виктория Викторовна,
канд. хим. наук, старший
преподаватель кафедры химии

Цель и задачи обучения в группе

Цель программы: углубление знаний по биологии и экологии живых объектов, формирование инженерно-биологического мышления школьников в условиях постановки исследовательской деятельности.

Задачи обучения:

- освоение знаний в области биологии и способности к их применению на практике;
- знание принципов сравнительной биологии представителей различных таксонов (от царства до отряда);
- понимание соотношения между процессами на разных уровнях организации живой материи (представления о процессах и механизмах в биологии);
- умение самостоятельно ставить исследовательские задачи, выбирать научные способы их решения, организовывать сбор, обработку и представление полученной информации;
- развить у обучающихся умения взаимодействовать в команде исследователей;
- сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием.

Планируемые результаты года обучения:

Личностные результаты освоения программы обучающимися:

- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- самостоятельный выбор цели своего развития, пути достижения целей, постановку для себя новых задач в познании;
- освоение межпредметной коммуникации (постановка задачи для представителей других областей знания в реализации комплексных проектных замыслов).

Метапредметные результаты освоения программы обучающимися:

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные результаты освоения программы обучающимися:

- умение представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления; ставить несложные биологические эксперименты и интерпретировать их результаты;
- распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях;
- устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток;
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов.

Календарный учебный график на 2022 уч.г.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий*
1 год	12.01.2022	28.05.2022	17	68	4 часа в неделю

*-указывается периодичность и количество часов в неделю

Календарно-тематическое планирование на 2022 уч.г.

Дата	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
	Раздел. 5 Структура современной биологии. Области научных знаний и соответствующие им методы исследования	3	3	6
	Методы исследования в биологии. Методы наблюдения. Требования к организации наблюдения.	1	1	2
	Эксперимент. Правила постановки экспериментов. Требования к обработке материалов экспериментов.	1	1	2
	Сравнительный и исторический методы. Задачи и перспективные направления современной биологии	1	1	2
	Раздел. 3 Многообразие организмов	4	4	8

	Зоология позвоночных.	2	0	2
	Микробиология.	2	4	6
	Раздел.4 Основы агробiotехнологии	0	4	4
	Введение в биотехнологию. Объекты биотехнологии и их функции. Задачи и основные методы селекции и биотехнологии.		2	2
	Биотехнологическое оборудование. Методы работы с биотехнологическим оборудованием.		2	2
	4.1. Биотехнология в окружающей среде	0	12	12
	Биологические методы очистки стоков и утилизации твердых отходов		2	2
	Биотехнология и экологизация сельскохозяйственных технологий		2	2
	Биоиндикация загрязнения водных экосистем		2	2
	Биоиндикация загрязнения газо-воздушных среды		4	4
	Разрушаемые биополимеры – экологическая альтернатива синтетическим неразрушаемым пластикам		2	2
	4.2. Клеточная инженерия растений		22	22
	Техника культивирования различных культур растений.		3	3
	Виды питательных сред и их приготовление для культивирования клеток и тканей.		7	7
	Способы стерилизации в биотехнологии.		4	4
	Техника работы в ламинарном боксе при культивировании клеток и тканей растений.		2	2
	Культивирование тканей клубней картофеля на искусственных питательных средах.		3	3
	Культивирование тканей моркови на искусственных питательных средах.		3	3
	4.3. Биотехнология в сельском хозяйстве		16	16
	Трансгенные продукты питания. Методы создания.		2	2
	Технология получения биопрепаратов (бактериальных, грибных, вирусных) для защиты растений от вредных организмов		4	4
	Микроклональное размножение растений и получение безвирусного материала. Некоторые		6	6

	способы микрклонального размножения			
	Оздоровление растений. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур растений		4	4
	Итого:		7	61

Методическое обеспечение программы

№ модуля	Тема программы	Формы занятий	Педагогические методики и технологии	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал
	Раздел 3. Многообразие организмов.	лекция, лабораторная работа	Технологии уровневой дифференциации	научно-поисковый, пояснительно иллюстративный	Красная книга ХМАО и др. регионов, презентация, тушки, чучела, черепа, влажные препараты, гербарий и тд.
	Раздел 4. Основы агробиотехнологии.	лабораторная работа	проблемное обучение: технология учебного исследования	научно-поисковый, пояснительно иллюстративный	презентация, современное оборудование для биотехнологии
	Раздел 5. Структура современной биологии. Области научных знаний и соответствующие им методы исследования	лекция, семинар	интерактивные технологии, проблемное обучение	проблемный, пояснительно иллюстративный частично-поисковый	презентация, современное оборудование для цитологии

Система контроля результативности программы

Вид контроля	Время проведения контроля	Цель проведения контроля*	Формы и средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
Первичный	Январь 2022	определение уровня знаний детей	эссе, тестирование	зачет / презентация
Промежуточный	На	определение	тест-игра,	Зачет / модель

	протяжени и реализации программы	промежуточных результатов обучения	решение ситуационных задач	биоценоза
Итоговый	Май 2022	определение уровня освоения программы дисциплины	тест-игра, выполнение кейсов, ситуационных задач	защита проекта

Информационные источники

Основная литература:

1. Основы зоологии: учебное пособие – П.В. Матекин, О.А. Леонтьев. – М.: КДУ, 2007. – 94 с.
2. Мордкович В.Г. Основы биогеографии. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2005. 236 с.
3. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия. - СПб.: Изд-во ДЕАН, 2002. -144с.
4. Еленевский А. Г. Ботаника, систематика высших, или наземных, растений : Учебник для студентов высших педагогических учебных заведений / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров . – 3-е изд., испр. — М. : Академия, 2004 .— 431 с.
5. Растительные ткани: метод. указания к лабораторным занятиям по анатомии растений / сост.: Л.В. Алехина, П.Н. Макаров. – Сургут: Изд-во Сургут. ун-та, 2000. – 40 с.
6. Бавтуто Г. А. Практикум по анатомии и морфологии растений : Учебное пособие / Г. А. Бавтуто, Л. М. Ерей.— Минск : Новое знание, 2002 .— 464 с.
7. Канке В. А. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов / В.А. Канке. – М.: Логос. – 2007. – 368 с.
8. Воронцов, Н. М. Развитие эволюционных идей в биологии / Н.М. Воронцов.- М.: КМК. 2004. – 432 с
9. Лысов П.К. Биология с основами экологии: Учебник / П.К. Лысов, А.П. Акифьев, Н.А. Добротина. – М.: Высшая школа, 2007. – 655 с.
10. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулёв. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003. – 479 с.
11. Медников Б.А. Аксиомы биологии / Б.А. Медников. – М.: Изд-во Знание, 1982. – 136 с.
12. Опарин А.И. Возникновение и начальное развитие жизни на Земле / А.И. Опарин. – М.: Наука, 1966. – 204 с.
13. Начала физиологии : Учебник для вузов / Под ред. А. Д. Ноздрачева. — 2-е изд., испр. — СПб. : Лань, 2002. — 1087 с. — ISBN 5-81114-0340-2.

14. Современный курс классической физиологии [[Текст]] : (избранные лекции) / [Ю. М. Захаров и др.] ; под ред. Ю. В. Наточина, В. А. Ткачука ; Физиологическое общество им. И. П. Павлова, Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова, Факультет фундаментальной медицины. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 382, [1] с. : ил. ; 22 + 1 электронный оптический диск (CD-ROM) к инвентарным № 170653-170654, 171896-171902. — ISBN 978-5-9704-0495-9.
15. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных: Учебник для студентов высших учебных заведений / И. Х. Шарова.- М.: Владос, 2002.- 591 с.
16. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. – М.: Мир, 1968. – 597 с.
17. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. – М.: Мир, 1974. – 460 с.
18. Беккер, М. Е. Введение в биотехнологию / М.Е. Беккер. - М.: Пищевая промышленность, 2005. - 248 с.
19. Аронов, Э. Л. Биотехнологии в сельском хозяйстве / Э.Л. Аронов // Техника и оборудование для села. - 2011. – С. 24-26.
20. Бутенко Р. Г. Рост и дифференциация в культуре клеток растений // Рост растений и природные регуляторы – М.: Наука, 1997.
21. Бутенко Р. Г. Культура клеток растений и биотехнология. _ М.: Наука, 1996.
22. Глеба Ю. Ю., Сытник К. М. Клеточная инженерия растений – Киев: Наукова думка, 1994.
23. Калинин Ф. Л., Бутенко Р. Г. Методы культуры тканей в физиологии растений – Киев: Наукова думка, 1990.
24. Катаева Н. В., Бутенко Р. Г. Клональное микроразмножение растений – М.: Наука, 1993.
25. Инновационные технологии в овощеводстве (учебное пособие) /А. В. Константинович, Ю. М. Андреев, Д. В. Пацурия, В. Г. Судденко. М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2008.
26. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: Учеб. пособ. для агр. Учеб / Е. Н. Белогубова, А. М. Васильев и др. – К.: ОАО Изд-во «Киев. правда», 2006.
27. Магницкий К. П. Диагностика потребности растений в удобрениях. — М.: Моск. рабочий, 1992.
28. Давтян Г. С. Гидропоника как производственное достижение агрохимической науки. — Ереван, 1989.
29. Алиев Э. А. Субстраты для выращивания растений при беспочвенной культуре. — В кн.: Выращивание овощей в гидропонных теплицах. К – : Урожай, 1997.
30. Алиев Э. А. Питательные растворы для выращивания рассады при беспочвенной культуре. — В кн.: Физиология растений, 1990.

Дополнительная литература:

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И.

Егоровой. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 288 с. — ISBN 978-5-7695-3560

2. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А., Мяло Е.Г. Биogeография с основами экологии. М.: Высшая школа, 2002. 392 с.

3. Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биogeография. М., 2001. 303 с.

4. Шумилова Л.В. Фитогеография. Томск, 1979. 238 с.

5. Методы экологической оценки местообитаний в экологии растений, геоботанике и ландшафтной экологии (метод Л. Г. Раменского) : методическое пособие./сост.: Л. Ф. Шепелева, З.А. Самойленко, А.И. Шепелев.— Сургут : Издательство СурГУ, 2005 .— 60 с.

6. Тахтаджан А.Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковых. Проблемы палеоботаники. Л.: 1986. С. 135-143.

7. Биология размножения и развития: методические указания / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО "Сургутский государственный университет", Кафедра микробиологии; [сост.: Т. Д. Панькова, А. И. Фахрутдинов]. — Сургут : Издательский центр СурГУ, 2016 .— Режим доступа: https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/4362_Биология_размножения_и_развития.

8. Биохимические методы исследований: методическое пособие / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, ГБОУ ВПО "Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа - Югры", Кафедра микробиологии ; [сост.: А. И. Фахрутдинов, Т. Д. Ямпольская, Т. Д. Панькова] .— Сургут : Издательский центр СурГУ, 2014 .— Режим доступа: <https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/111345>

9. Стариков В. П. Млекопитающие Ханты-Мансийского автономного округа (распространение, экология, практическое значение) : Учебное пособие / В. П. Стариков ; Сургутский государственный университет — Сургут : Сургутская типография, 2003 — 128 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://ecosystema.ru/> - Этот сайт посвящен проблемам полевой биологии, экологии, географии и экологического образования школьников в природе. Он адресован учителям общеобразовательной школы, педагогам дополнительного образования, любителям природы, а также студентам и школьникам, изучающим естественные науки или увлекающимся самостоятельным исследованием растений, животных и дикой природы.

2. <http://zoometod.ru> - электронная библиотека

3. <http://www.evolbiol.ru/> - Сайт предназначен для всех, кто интересуется эволюцией: биологов, философов, студентов и просто думающих людей, которым небезразлично устройство и происхождение мира, в котором мы живем.

4. ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm - Самая полная и постоянно пополняемая электронная биологическая библиотека с прямыми ссылками.

5. <http://plantlife.ru> На сайте можно найти много учебников по ботанике, а также узнать свежие новости из мира этой науки.

6. <http://animalkingdom.ru> Библиотека учебников по различным типам животных. Летопись интересных новостей по тематике сайта.

**Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

СОГЛАСОВАНО
Директора РМЦ ДОД
_____ Е.С. Титаренко

«_____» _____ 20__ г.

**Рабочая программа
«Ситифермерство (Агробиотехнологии)»
Модуль 4**

Возраст учащихся: 14-16 лет

Срок реализации: 5 недель

Разработчики:

Макаров Петр Николаевич
доцент кафедры биологии и
биотехнологии

Сарапульцева Екатерина Сергеевна
лаборант кафедры биологии и
биотехнологии

Буржумова Эмина Замировна
лаборант кафедры биологии и
биотехнологии

Крайник Виктория Викторовна,
канд. хим. наук, старший
преподаватель кафедры химии

Цель и задачи обучения в группе

Цель программы: формирование теоретических знаний в области агробιοтехнологии и инженерных биологических систем живых объектов, формирование инженерно-биологического мышления школьников в условиях постановки исследовательской деятельности.

Задачи обучения:

- сформировать познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы;
- познакомить с понятием агробιοтехнология, определить возможности каждого метода гидропоники;
- научить самостоятельно выполнять учебные задачи, обосновывать и защищать полученные результаты;
- научить самостоятельно ставить исследовательские задачи, выбирать научные способы их решения, организовывать сбор, обработку и представление полученной информации;
- развить у обучающихся умения взаимодействовать в команде исследователей;
- сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием.

Планируемые результаты года обучения:

Личностные результаты освоения программы обучающимися:

- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- самостоятельный выбор цели своего развития, пути достижения целей, постановку для себя новых задач в познании;
- освоение межпредметной коммуникации (постановка задачи для представителей других областей знания в реализации комплексных проектных замыслов).

Метапредметные результаты освоения программы обучающимися:

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные результаты освоения программы обучающимися:

Будут знать:

- современные методы и технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в области сити-фермерства
- методы посадки семян, ухода за растениями в период вегетации, приготовления аквагрунта и питательного раствора заданной концентрации
- основы идентификации основных болезней, вредителей у культурных растений на основании внешних признаков

Будут уметь:

- пользоваться технологическими картами
- определять качество посевного материала и готовой растениеводческой продукции
- составлять календарно-тематические планы выращивания растений в закрытых системах, с учетом их биологических особенностей.
- визуально диагностировать состояние культурных растений с целью оперативного выявления повреждения растений вредителями и болезнями, дефицита элементов минерального питания
- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей.

Календарный учебный график на 2022 уч.г.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий*
1 год	14.01.2022	11.02.2022	5	10	2 часа в неделю

*-указывается периодичность и количество часов в неделю

Календарно-тематическое планирование на 2022 уч.г.

Дата	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
	Раздел 4. Основы агроботехнологии	10	0	10
	Технология выращивания растений в закрытых системах.	8	0	8
	Болезни и вредители растений. Диагностика болезней, меры борьбы.	2	0	2

Методическое обеспечение программы

№ модуля	Тема программы	Формы занятий	Педагогические методики и технологии	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал
4	Раздел 4. Основы агробиотехнологии.	Лекции	проблемное обучение: технология учебного исследования	научно-поисковый, пояснительно иллюстративный	презентация, современное оборудование для биотехнологии

Система контроля результативности программы

Вид контроля	Время проведения контроля	Цель проведения контроля*	Формы и средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
Первичный	Январь 2022	определение уровня знаний детей	эссе, тестирование	зачет / презентация
Промежуточный	На протяжении и реализации программы	определение промежуточных результатов обучения	тест-игра, решение ситуационных задач	Зачет / модель биоценоза
Итоговый	Февраль 2022	определение уровня освоения программы дисциплины	тест-игра, выполнение кейсов, ситуационных задач	Контрольная работа

Информационные источники

Основная литература:

1. Основы зоологии: учебное пособие – П.В. Матекин, О.А. Леонтьев. – М.: КДУ, 2007. – 94 с.
2. Мордкович В.Г. Основы биогеографии. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2005. 236 с.
3. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия. - СПб.: Изд-во ДЕАН, 2002. -144с.

4. Еленевский А. Г. Ботаника, систематика высших, или наземных, растений : Учебник для студентов высших педагогических учебных заведений / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров . – 3-е изд., испр. — М. : Академия, 2004 .— 431 с.
5. Растительные ткани: метод. указания к лабораторным занятиям по анатомии растений / сост.: Л.В. Алехина, П.Н. Макаров. – Сургут: Изд-во Сургут. ун-та, 2000. – 40 с.
6. Бавтуто Г. А. Практикум по анатомии и морфологии растений : Учебное пособие / Г. А. Бавтуто, Л. М. Ерей.— Минск : Новое знание, 2002 .— 464 с.
7. Канке В. А. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов / В.А. Канке. – М.: Логос. – 2007. – 368 с.
8. Воронцов, Н. М. Развитие эволюционных идей в биологии / Н.М. Воронцов.- М.: КМК. 2004. – 432 с
9. Лысов П.К. Биология с основами экологии: Учебник / П.К. Лысов, А.П. Акифьев, Н.А. Добротина. – М.: Высшая школа, 2007. – 655 с.
10. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулёв. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003. – 479 с.
11. Медников Б.А. Аксиомы биологии / Б.А. Медников. – М.: Изд-во Знание, 1982. – 136 с.
12. Опарин А.И. Возникновение и начальное развитие жизни на Земле / А.И. Опарин. – М.: Наука, 1966. – 204 с.
13. Начала физиологии : Учебник для вузов / Под ред. А. Д. Ноздрачева. — 2-е изд., испр. — СПб. : Лань, 2002. — 1087 с. — ISBN 5-81114-0340-2.
14. Современный курс классической физиологии [[Текст]] : (избранные лекции) / [Ю. М. Захаров и др.] ; под ред. Ю. В. Наточина, В. А. Ткачука ; Физиологическое общество им. И. П. Павлова, Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова, Факультет фундаментальной медицины. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 382, [1] с. : ил. ; 22 + 1 электронный оптический диск (CD-ROM) к инвентарным № 170653-170654, 171896-171902. — ISBN 978-5-9704-0495-9.
15. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных: Учебник для студентов высших учебных заведений / И. Х. Шарова.- М.: Владос, 2002.- 591 с.
16. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. – М.: Мир, 1968. – 597 с.
17. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. – М.: Мир, 1974. – 460 с.
18. Беккер, М. Е. Введение в биотехнологию / М.Е. Беккер. - М.: Пищевая промышленность, 2005. - 248 с.
19. Аронов, Э. Л. Биотехнологии в сельском хозяйстве / Э.Л. Аронов // Техника и оборудование для села. - 2011. – С. 24-26.
20. Бутенко Р. Г. Рост и дифференциация в культуре клеток растений // Рост растений и природные регуляторы – М.: Наука, 1997.
21. Бутенко Р. Г. Культура клеток растений и биотехнология. _ М.: Наука, 1996.

22. Глеба Ю. Ю., Сытник К. М. Клеточная инженерия растений – Киев: Наукова думка, 1994.
23. Калинин Ф. Л., Бутенко Р. Г. Методы культуры тканей в физиологии растений – Киев: Наукова думка, 1990.
24. Катаева Н. В., Бутенко Р. Г. Клональное микроразмножение растений – М.: Наука, 1993.
25. Инновационные технологии в овощеводстве (учебное пособие) /А.В. Константинович, Ю.М. Андреев, Д.В. Пацурия, В.Г. Судденко. М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2008.
26. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: Учеб. пособ. для агр. Учеб /Е.Н. Белогубова, А.М. Васильев и др. – К.: ОАО Изд-во «Киев. правда», 2006.
27. Магницкий К. П. Диагностика потребности растений в удобрениях.— М.: Моск. рабочий, 1992.
28. Давтян Г. С. Гидропоника как производственное достижение агрохимической науки. — Ереван, 1989.
29. Алиев Э. А. Субстраты для выращивания растений при беспочвенной культуре.— В кн.: Выращивание овощей в гидропонных теплицах. К – : Урожай, 1997.
30. Алиев Э. А. Питательные растворы для выращивания рассады при беспочвенной культуре.— В кн.: Физиология растений, 1990.

Дополнительная литература:

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 288 с. — ISBN 978-5-7695-3560
2. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А., Мяло Е.Г. Биogeография с основами экологии. М.: Высшая школа, 2002. 392 с.
3. Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биogeография. М., 2001. 303 с.
4. Шумилова Л.В. Фитогеография. Томск, 1979. 238 с.
5. Методы экологической оценки местообитаний в экологии растений, геоботанике и ландшафтной экологии (метод Л. Г. Раменского) : методическое пособие./сост.: Л. Ф. Шепелева, З.А. Самойленко, А.И. Шепелев.— Сургут : Издательство СурГУ, 2005 .— 60 с.
6. Тахтаджан А.Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковых. Проблемы палеоботаники. Л.: 1986. С. 135-143.
7. Биология размножения и развития: методические указания / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО "Сургутский государственный университет", Кафедра микробиологии; [сост.: Т. Д. Панькова, А. И. Фахрутдинов]. — Сургут : Издательский центр СурГУ, 2016 .— Режим доступа: https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/4362_Биология_размножения_и_развития.

8. Биохимические методы исследований: методическое пособие / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, ГБОУ ВПО "Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа - Югры", Кафедра микробиологии ; [сост.: А. И. Фахрутдинов, Т. Д. Ямпольская, Т. Д. Панькова] .— Сургут : Издательский центр СурГУ, 2014 .— Режим доступа: <https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/111345>

9. Стариков В. П. Млекопитающие Ханты-Мансийского автономного округа (распространение, экология, практическое значение) : Учебное пособие / В. П. Стариков ; Сургутский государственный университет — Сургут : Сургутская типография, 2003 — 128 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://ecosystema.ru/> - Этот сайт посвящен проблемам полевой биологии, экологии, географии и экологического образования школьников в природе. Он адресован учителям общеобразовательной школы, педагогам дополнительного образования, любителям природы, а также студентам и школьникам, изучающим естественные науки или увлекающимся самостоятельным исследованием растений, животных и дикой природы.

2. <http://zoometod.ru> - электронная библиотека

3. <http://www.evolbiol.ru/> - Сайт предназначен для всех, кто интересуется эволюцией: биологов, философов, студентов и просто думающих людей, которым небезразлично устройство и происхождение мира, в котором мы живем.

4. ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm - Самая полная и постоянно пополняемая электронная биологическая библиотека с прямыми ссылками.

5. <http://plantlife.ru> На сайте можно найти много учебников по ботанике, а также узнать свежие новости из мира этой науки.

6. <http://animalkingdom.su> Библиотека учебников по различным типам животных. Летопись интересных новостей по тематике сайта.