

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АДЫГЕЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО АГУ

Д.К. Мамий

2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА,
РЕАЛИЗУЮЩАЯСЯ В РАМКАХ «ЗИМНЕЙ ПРОЕКТНОЙ ШКОЛЫ – 2022»,
«АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ И БИОТЕХНОЛОГИИ.
НАПРАВЛЕНИЕ «АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Направленность программы: естественнонаучная
Направление: Наука

Автор программы:

Мамсиров Нурбий Ильясович, заведующий кафедрой ТПСХП ФГБОУ ВО «МГТУ», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий лабораторией агротехнологий регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис-Адыгея».

г. Майкоп
2022 г.

Пояснительная записка

Данная программа является модифицированной, имеет естественнонаучную направленность и нацелена на развитие и поддержку одарённых детей в области комплексных агробиологических исследований.

Актуальность. В современном образовательном процессе одной из основных задач является формирование базы для обучения и самореализации талантливой молодёжи, а также создание комфортной среды для воспитания будущих учёных, способных к комплексному мышлению и решению поставленных задач с использованием новых методов исследования и технологий.

Агропромышленный комплекс сегодня становится все более привлекательным сектором развития малого и среднего бизнеса в России. Все чаще, используя современные управленческие знания и опыт, молодые люди начинают строить свою карьеру и бизнес в сфере сельского хозяйства. В этих условиях введение профильного аграрного обучения и предпрофильной подготовки становятся особенно актуальными и являются компонентом новой образовательной среды, которая создает условия для самоопределения, самореализации школьников, обеспечивает возможность осуществления профессиональных проб, готовит к самостоятельному сознательному выбору профиля профессионального обучения.

Новизна программы обусловлена современными тенденциями развития образования. Ее цели, содержание и результаты ориентированы не просто на получение знаний эффективного хозяйствования, но и на профессиональную деятельность в области сельского хозяйства. Программа предусматривает не только интеллектуальное развитие и совершенствование обучающихся, но и формирование таких качеств личности как, активность, инициативность, конкурентоспособность, готовность обучаться в течение всей жизни, способность творчески мыслить и находить нестандартные решения, умение ставить и достигать цели, выбирать жизненные стратегии, умение делать выбор и осмысливать его последствия, вести консенсусный диалог. Кроме того, программа ориентирована не только на формирование профессиональных компетенций обучающихся, но и на получение новых результатов исследований, имеющих практическую значимость для конкретных организаций, в частности для ООО «Пчелоразведенческий комплекс «Майкопский».

Одной из особенностей данной программы, определяющей её новизну, является наличие предпрограммного образовательного курса, который решает две задачи: освоение базовых знаний и умений, а также конкурсный отбор участников интенсивной программы. Предпрограммный курс включает в себя лекционный материал и практическую часть в форме тестирования.

Актуальность данной программы обусловлена тем, что в современных условиях для обеспечения продовольственной безопасности РФ, наращивания объёмов импортозамещения и выполнения программы по развитию отечественного пчеловодства возникает необходимость расширения ареала эфиромасличных растений.

В целом образовательная программа способствует выявлению обучающимися причинно-следственных связей на примере изучения физиологических параметров эфиромасличных растений с продуктами пчеловодства (мёд).

Педагогическая целесообразность программы заключается в формировании нового теоретического материала, введение которого обусловлено уровнем развития науки и социально-экономическими проблемами современности. В процессе освоения программы с использованием новых образовательных технологий у обучающихся формируется правильное представление о комплексе биологических и сельскохозяйственных исследований, применяемых в научно-производственной практике сельского хозяйства, имеющей высокую социальную значимость.

В соответствии с утвержденной тематикой научных исследований ООО «Пчелоразведенческий комплекс «Майкопский» занимается сохранением популяций карпатской породой пчёл, а также получение продуктов пчеловодства. Однако некоторые вопросы могли бы быть изучены с использованием базы лаборатории «Агротехнологии» Полярис-Адыгея для обогащения продуктов пчеловодства питательными веществами и расширения произрастания эфиромасличных растений. Таким образом, проект, выполняемый обучающимися Зимней проектной школы, позволит расширить знания в области пчеловодства и растениеводства.

Также программа ориентирована на получение новых результатов исследований, имеющих научно-практическую значимость для Майкопской опытной станции Филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова».

В современной почвенной и сельскохозяйственной микробиологии наметилось одно из направлений исследований: значение микроорганизмов в почвообразовательных процессах и в создании плодородия почв в целом и роль микробов в жизни растений. Разрешаются такие проблемы, как роль микроорганизмов в генезисе и формировании почв, образовании гумуса, оструктурировании почвы; изучаются явления адсорбции, азотный баланс, динамика превращения органических и неорганических веществ, микроэлементов, почв и др.

Большое внимание уделяется вопросам распространения микроорганизмов в почвах, установлению закономерностей их распределения, эколого-географической изменчивости и т. д. Познание качественных особенностей микроорганизмов дает возможность судить о их практическом значении.

Исследования касаются качественной стороны деятельности отдельных видов или групп микроорганизмов. Каково значение организмов в жизни растений? Каким образом, они влияют на рост и урожай растений? Как можно использовать полезные формы в растениеводстве и других областях сельского хозяйства?

Все эти вопросы тесно связаны с познанием продуктов жизнедеятельности микробов, образующихся в процессе обмена веществ.

Выявление отдельных видов бактерий, актиномицетов, грибов, дрожжей и других обитателей почв, которые вырабатывают и выделяют наружу биологически активные вещества, является задачей указанной темы.

Известно, что микробы в процессе своей жизнедеятельности вырабатывают разнообразные соединения, имеющие различное значение для жизни высших организмов – растений. Многие микроорганизмы способны синтезировать биологически активные вещества, которые при попадании в тело живого организма вызывают существенные изменения в нем, влияют на определенные функции.

Наибольший вклад в биологическую фиксацию азота вносят симбиозы азотфиксирующих бактерий (ризобий) и бобовых растений. Но в естественных условиях бобовые используют только 10-30% своего азотфиксирующего потенциала, что приводит к дефициту азота в почве.

Насыщенность почвы различными элементами определяется наличием в ней бактерий. Нехватка бактерий приводит к замедлению роста и неправильному развитию. Для устранения этой проблемы используют, так называемые, бактериальные удобрения. Их относят к самым безвредным видам подкормок. В сельском хозяйстве ризобийные удобрения представляют собой экономически эффективные и экологичные заменители химических азотных удобрений. Они являются микробиологическими инокулянтами, которые улучшают питание всех сельскохозяйственных культур. При попадании данных удобрений в грунт, они обеспечивают усиление биохимических процессов и способствуют более качественному питанию растений. Говоря о биоудобрениях, чаще всего имеют в виду бактериальные удобрения, которые повышают биодоступность минеральных и органических соединений фосфора, магния, кальция, железа и цинка.

Человечество уже относительно давно научилось выделять и отбирать эффективные клубеньковые бактерии и получать из них бактериальные удобрения.

Использование препаратов клубеньковых бактерий для заражения семян бобовых растений является обязательным, когда в определенной местности вводят новые культуры бобовых. Такая потребность возникает, например, при возделывании сои (*Glycine max*) в новых зонах земледелия, когда клубеньков на корнях бобовых растений образуется мало или не образуется совсем. Инокуляция может способствовать обеспечению образования клубеньков и азотфиксацию. В результате увеличивается урожайность и содержание белка в растительной массе и зерне.

В целом образовательная программа способствует выявлению обучающимися причинно-следственных связей на примере влияния клубеньковых бактерий на бобовые и не бобовые растения действия азотфиксирующих бактерий на растения, также мотивации к приобретению знаний в области сельскохозяйственных и смежных наук.

Участники программы

Кол-во обучающихся – 6 человек, прошедшие конкурсный отбор;

Группы: 2 группы по 3 человека;

Возраст обучающихся: 15-17 лет;

Сроки проведения: с 23 января 2022 года по 06 февраля 2022 года;

Место проведения: ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», лаборатория агротехнологий регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис-Адыгея», расположенная в корпусе МГТУ по адресу: ул. Первомайская д.210, аудитория 2-13.

Формат организации: очный

Длительность реализации интенсивной программы: 88 часов

Цель, задачи и предполагаемые результаты программы

Цель программы:

Содействие повышению теоретического и практического уровня предпрофессиональной подготовки одаренных детей Республики Адыгея при обучении современным агротехнологиям.

Задачи программы:

- углубление и расширение теоретических и практических знаний по комплексу сельскохозяйственных и биологических наук;
- развитие навыков научно-исследовательской работы, умений работы с биологическими объектами в лабораторных условиях;
- формирование навыков решения социально ориентированных научных проблем: разработка алгоритма научных исследований и наблюдений; публикаций; разработки проектов по формированию клубеньковых бактерий и их влиянию на ростовые процессы и возможности использования эфиромасличных растений в продукции пчеловодства, получение результатов мирового уровня для их интеграции в программу селекционных исследований заинтересованной организации-партнёра.

Предполагаемые результаты программы:

Личностные результаты:

- обучающиеся научатся работать в коллективе, решать сложные задачи в команде;
- обучающиеся продемонстрируют творческие способности;

- у обучающихся сформируются навыки ведения дискуссии: отстаивания собственной точки зрения, приведения аргументации; обучающиеся научатся принимать критику в свой адрес, признавать ошибочность своего мнения и принимать мнение и позицию другого;
- у обучающихся сформируется стремление к достижению успеха, высокая психологическая устойчивость и концентрация внимания при выполнении лабораторных исследований.

Метапредметные результаты:

- обучающиеся научатся самостоятельно решать проблемы с использованием теоретической базы;
- у обучающихся сформируется умение свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- обучающиеся научатся самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- обучающиеся будут способны оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.

Предметные результаты:

- обучающиеся изучат физиологию растений, биохимию, агрохимию, почвоведение и растениеводство на углубленном уровне;
- обучающиеся освоят анатомо-гистохимические методы диагностики устойчивости растений;
- обучающиеся изучат методы спектрометрического анализа и функциональной диагностики сельскохозяйственных растений;
- обучающиеся освоят методы статистической обработки данных;
- обучающиеся научатся готовить доклад и презентацию в академическом стиле.

Система диагностики образовательных результатов

Диагностика проходит в два этапа: начальный и итоговый замер.

Начальные знания, умения и опыт определяются в рамках конкурсного отбора детей на интенсивную программу с помощью проверочных работ и собеседования.

Итоговый уровень знаний, умений и опыта каждого обучающегося оценивается с помощью экспертной оценки работ/проектов. Итоговый замер происходит на основе Критериев оценки итоговых работ, которые идентичны с критериями Всероссийского научно-технологического конкурса проектов «Большие вызовы» 2021-2022 учебного года. Критерии представлены в Приложении №1.

Начальный и итоговый уровень каждого участника программы заносится в Персональную карточку обучающегося. Форма Карточки представлена в Приложении №2.

Содержательная характеристика программы

Программой обучения предусмотрено проведение лекционных, практических занятий и экскурсионных выездов. Помимо групповой работы будет проводиться и индивидуальная. Для школьников планируется проведение теоретико-практических курсов по микробиологии, почвоведению, растениеводству, пчеловодству, зоологии беспозвоночных, включающих элементы научно-исследовательской работы.

На практических занятиях ребята учатся проводить отбор проб для исследований в лабораторных условиях; микроскопирование препаратов; анатомо-морфологические исследования, изучение агрофизических и агрохимических свойств почвы, спектрофотометрические исследования по выявлению содержания макро- и микроэлементов в растениях, а также проведению статистических расчетов, полученных экспериментальных данных с использованием пакета прикладных программ Statistics 17.0 и Office Excel 2016 (Microsoft).

По окончании обучения все учащиеся представляют результаты своей научно-исследовательской работы в форме итогового доклада с презентацией на заключительной конференции.

В результате освоения образовательной программы будут разработаны два проекта:

Тема 1: Формирование клубеньковых бактерий и их влияние на ростовые процессы бобовых растений на различных типах почв.

Тема 2: Изучить возможности использования эфиромасличных растений в продукции пчеловодства Республики Адыгея.

Учебно-тематический план

Подготовительный курс

№	Наименование учебных тем	Количество часов		Всего часов
		Теоретические учебные занятия	Практические учебные занятия	
1.	Царство Бактерии	2	2	4
2.	Химический состав клеток микроорганизмов	2	-	2
3.	Почвы	2	2	4
4.	Эфиромасличные растения	2	2	4
Итого		8	6	14

Интенсивная программа

№ п/п	Наименование учебных тем	Количество часов		Всего часов
		Теоретические учебные занятия	Практические учебные занятия	
1.	Инструктаж по технике безопасности	1	0	1
2.	Царство Бактерии. Строение бактериальной клетки. Морфология бактерий.	2	12	13
3.	Биология и морфология бобовых растений	2	12	14
4.	Почвы. Классификация, Показатели плодородия почв.	2	12	14
5.	Эфиромасличные растения. Значение и их использование.	2	10	12
6.	Основы пчеловодства. Морфо-физиологические особенности пчел карпатской расы и сохранение их генофонда в Адыгее	2	12	14

7.	Технологии получения продукции пчеловодства. Современные методы получения продуктов пчеловодства в Республике Адыгея	2	12	14
8.	Проектирование	2	4	6
Итого:		12	76	88

Содержание образовательной программы (реферативное описание тем).

Подготовительный курс

№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
1.	Царство Бактерии	<p>Царство бактерий. Общая характеристика</p> <p>Известно около 2500 видов. Имеют клеточное строение, но не имеют ядра, отделенного мембраной от цитоплазмы. Бактерии по форме бывают: шаровидные (кокки), палочковидные (бациллы), изогнутые (вибрионы), спиральные (спириллы), в виде цепочки (стрептококки), в виде гроздей (стафилококки).</p> <p>Большинство не содержит хлорофилла и питается готовыми органическими веществами – гетеротрофно. По способу добычи пищи гетеротрофные делятся на три группы: паразиты, сапрофиты и симбионты. Освоили все среды обитания. Живут практически везде: в почве, в пыли, в воздухе, в воде, на теле животных, внутри живых организмов. Размножаются каждые 20-30 минут.</p> <p>Имеют очень важное значение для человека:</p> <p>При жизнедеятельности почвенных бактерий происходит образование гумуса, который представляет собой разложившееся органическое вещество, содержащее все необходимые вещества для жизни растений. Для очистки сточных вод применяются микроорганизмы, которые в короткие сроки могут перевести большинство органических соединений в неорганические.</p> <p>В кишечнике многих животных и человека обитает микрофлора, которая</p>	Самостоятельное изучение теоретического материала, тестирование	4

		<p>способна переваривать потребляемую организмом пищу и синтезируют витамины (бактерии симбионты).</p> <p>Путем брожения человек может получать различные вещества, например, уксусная кислота, силос, спирт, кисломолочные продукты. Производство антибиотиков. Эти вещества выделяются некоторыми бактериями и грибами. Они вызывают угнетение жизнедеятельности других бактерий.</p> <p>Производство кормового белка.</p> <p>Производство ферментов и генная инженерия. Возможность промышленно производить инсулин, получать спирты, органические кислоты, полимерные вещества.</p> <p>Биологические методы борьбы с вредителями, различные бактерии могут заражать и вызывать гибель вредителей сельского хозяйства.</p>		
2.	Химический состав клеток микроорганизмов	<p>Бактериальная клетка на 80-90% состоит из воды и только 10% приходится на долю сухого вещества. Вода в клетке находится в свободном или связанном состоянии. Она выполняет механическую роль в обеспечении тургора, участвует в гидролитических реакциях. Удаление воды из клетки путем высушивания приводит к приостановке процессов метаболизма, прекращению размножения, а для многих микроорганизмов губительно. В то же время особый способ высушивания микроорганизмов в вакууме из замороженного состояния (лиофилизация) обеспечивает сохранение жизнеспособности большинства микроорганизмов. Лиофилизация используется для приготовления проб, пригодных для длительного хранения.</p> <p>В сухом веществе бактерий 52% составляют белки, 17% - углеводы, 9% - липиды, 16% - РНК, 3% - ДНК и 3% - минеральные вещества.</p> <p>Белки являются ферментами, а также составной частью клетки, входят в состав цитоплазматической мембраны (ЦПМ) и ее производных, клеточной стенки, жгутиков, спор и некоторых капсул. Некоторые бактериальные белки являются антигенами и токсинами бактерий. В состав белков бактерий входят отсутствующие у человека D-аминокислоты, а также диаминопимелиновая кислота.</p> <p>Углеводы представлены в бактериальной клетке в виде моно-, ди-, олигосахаров и полисахаридов, а также входят в состав комплексных</p>	Самостоятельное изучение теоретического материала, тестирование	2

		<p>соединений с белками, липидами и другими соединениями. Полисахариды входят в состав некоторых капсул, клеточной стенки; крахмал и гликоген являются запасными питательными веществами. Некоторые полисахариды принимают участие в формировании антигенов.</p> <p>Липиды или жиры входят в состав ЦПМ и ее производных, клеточной стенки грамотрицательных бактерий, а также служат запасными веществами, входят в состав эндотоксина грамотрицательных бактерий, в составе ЛПС формируют антигены. В бактериальных жирах преобладают длинноцепочечные (C14-C18) насыщенные жирные кислоты и ненасыщенные жирные кислоты, содержащие одну двойную связь. Сложные липиды представлены фосфатидилинозитом, фосфатидилглицерином и фосфатидилэтаноламином. У некоторых бактерий в клетке находятся воски, эфиры миколовой кислоты. Микоплазмы - единственные представители царства <i>Procaryotae</i>, имеющие в составе ЦПМ стеролы. Остальные бактерии в составе ЦПМ и ее производных не имеют стеролов.</p>		
3.	Почвы	<p>Почва играет большую роль в природе. Она обеспечивает безостановочное взаимодействие геологического и малого биологического обмена веществ. Круговорот кислорода, углерода, азота осуществляется именно через нее. Через почву эти элементы поступают в корни растений, создавая необходимые условия для пищевых цепочек.</p> <p>Почва в сельском хозяйстве играет огромную роль. Без плодородной почвы сельское хозяйство не может существовать. Это выращивание и злаковых культур, и кормовых. А еще огромные гектары пашни, на которых выпасают домашних животных, которые и есть основой сельского хозяйства.</p> <p>Почва регулирует различные процессы, происходящие в природе. Одним из них является биосферный процесс. Роль почвы в этом процессе - стабилизация плотности и продуктивности всего живого на Земле.</p> <p>Земельные ресурсы определяются по нескольким критериям. Огромную роль играет рельеф определенной местности. Он может быть удобен, не удобен или непригоден для осуществления конкретной деятельности. Равнинные территории подходят для выращивания культурных пород или определенной обработки. Горная и бугристая местность не достаточно удобна для орошения или удобрения растительных пород. А есть территории, на которых невозможно</p>	Самостоятельное изучение теоретического материала, тестирование	4

		<p>заниматься какой-либо целенаправленной деятельностью - расчлененные овраги, каменистые возвышенности, болота и другие. Плодородие земельных ресурсов также важно для осуществления человеческой деятельности. Хороший почвенный покров сможет напитать все растения достаточным количеством необходимых веществ и элементов.</p> <p>Почва и земельные ресурсы играют важную роль в жизни человека. Именно из почвы мы получаем все необходимое для жизни - пищевые ресурсы.</p> <p>Земельные ресурсы помогают в осуществлении сельскохозяйственной деятельности и лесоводства. Также земля является источником строительных материалов, благодаря которым строятся современные сооружения.</p>		
4.	Эфиромасличные растения	<p>Эфиромасличные растения – растения, содержащие в особых клетках (эфиромасличных ходах) или в железистых волосках пахучие эфирные масла – летучие соединения практически не растворимые в воде. Они представляют собой сложные смеси различных органических соединений: терпенов, спиртов, альдегидов, кетонов.</p> <p>Эфиромасличные растения, одна из групп технических культур. Возделываются для получения эфирного масла. Объединяют однолетние и многолетние растения из различных ботанических семейств: зонтичных – кориандр, тмин, анис, фенхель; губоцветных – мята, лаванда, шалфей мускатный; розоцветных – роза эфиромасличная; гераниевых – герань (пеларгония) розовая; амараллисовых – тубероза; миртовых – эвкалипт лимонный и др.</p> <p>Среди эфиромасличных растений есть деревья (например эвкалипт), кустарники и полукустарники (роза, жасмин, сирень, лаванда), травы (кориандр, мята, герань, тубероза). Эфиромасличные растения накапливают эфирное масло в плодах (например, зонтичные), зеленой массе (мята, герань, базилик евгенольный), цветках и соцветиях (роза, лаванда, тубероза, сирень), корнях и корневищах (ирис, ветиверия).</p> <p>Кроме эфиромасличных растений сырьем для получения эфирного масла служат плоды цитрусовых, укропа, цветки цветочных культур (нарцисс, гиацинт), дикорастущие растения (бадьян, ладанник), деревья хвойных пород (сосна, пихта, кедр, лиственница).</p>	Самостоятельное изучение теоретического материала, тестирование	4

		Эфиромасличные растения содержат следующее количество эфирного масла (в %): кориандр 0,2-1,4; мята 1,3-3,5; шалфей мускатный 0,17-0,25; роза 0,12-0,15; лаванда 0,8-1,4; герань розовая 0,15-0,2.		
Итого:				14

Интенсивная программа

№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
1.	Инструктаж по технике безопасности	Правила техники безопасности при работе реактивами и приборами. Средства индивидуальной защиты. Правила безопасной работы с химическими реактивами (кислотами, щелочами и др.). Техника безопасной работы с электрооборудованием. Ознакомление с принципами работы приборов и лабораторного оборудования.	Презентация, беседа	1
2.	Царство Бактерии. Строение бактериальной клетки. Морфология бактерий.	Азотфиксирующие бактерии и их роль в жизни растений. Влияние активных и малоактивных клубеньковых бактерий на качественный состав бобовых растений. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий. Особенности строения клеток эукариот. Морфология и структура прокариот, способы их репродукции. Методы микроскопии и приготовления препаратов. Химический состав микробной клетки, морфология, систематика, физиология и генетика микроорганизмов. Химический состав микробной клетки, физиология микроорганизмов, питание микроорганизмов. Способы питания, поступления питательных веществ в клетку. Ферменты в жизнедеятельности микробной клетки. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания. Приготовление питательных сред для микроорганизмов и методы стерилизации. Основные понятия роста и размножения микроорганизмов. Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Влияние биотических факторов на микроорганизмы. Отношение микроорганизмов к кислороду. Различие реакции на внешние воздействия вегетативных клеток и эндоспор	Лекция-презентация, практические занятия, тестирование	13

		<p>бактерий. Предотвращение развития микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве.</p> <p>К бактериям относятся микроскопические растительные организмы</p> <p>Большинство их – это одноклеточные организмы, не содержащие хлорофилла и размножающиеся делением. Бактериальная клетка состоит из клеточной оболочки и содержимого – цитоплазмы. Клеточная оболочка определяет форму клетки и предохраняет ее от внешних воздействий.</p> <p>3 основные группы бактерий: шаровидные, палочковидные, извитые. Шаровидные (кокковые) микробы по форме напоминают шар. Они образуются в результате деления клеток в одной или нескольких плоскостях. Клетки, расположенные после деления попарно, образуют – диплококки, в виде цепочки – стрептококки, в виде четырех клеток – тетракокки, в виде пакетов в несколько рядов – сарцинами, в виде гроздьев винограда – стафилококки.</p> <p><i>(Интерактивная лекция)</i></p>		
3.	Биология и морфология бобовых растений	<p>Семейство бобовые, представители которого славятся высоким содержанием белков и витаминов, является одним из самых выращиваемых и востребованных. Включает огромное количество растений, имеющее свои особенности. Идентифицируется по определенному строению плодов, именуемых бобами.</p> <p>В группу входят Цезальпиниевая, Мимозовая, и Бобовая (или Мотыльковая) подгруппы. Семейство бобовые, соцветие которого имеет различия, характеризуется схожим описанием.</p> <p>В группу бобовых культур, распространенных в нашей стране, входят растения, биологически сильно различающиеся между собой по своему отношению к основным факторам внешней среды – к теплу, влаге и пище.</p> <p>Однако всех их объединяет одна важная особенность, свойственная всему семейству бобовых, — способность фиксировать газообразный азот атмосферы в дополнение к обычному и единственному источнику всех других растений – к азоту почвы. Так как фиксация газообразного азота бобовыми растениями связана с развитием на их корнях клубеньковых бактерий, для нормального роста и развития бобовых необходимы в первую очередь</p>	Лекция, практические занятия, тестирование	14

		<p>оптимальная температура и влажность почвы, а также нейтральная или слегка кислая реакция почвы.</p> <p>Клубеньковые бактерии нуждаются в достаточном притоке к ним углеводов, фосфора и кальция. В последние годы установлено, что и ряд микроэлементов (особенно молибден) играет важную роль в жизнедеятельности клубеньковых бактерий. Известкование и применение молибдена под бобовые на кислых почвах регулируют реакцию почвы; достаточная обеспеченность бобовых фосфором нужна на всех почвах.</p> <p><u>Семейство бобовые можно классифицировать по способу использования:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Плодовые. К этому виду относят все растения с плодами, которые пригодны в пищу. Эта группа описывается большим содержанием белковых соединений и хорошей усвояемостью различных полезных микроэлементов. Выращиваются плодовые растения в промышленных масштабах. • Кормовые. Данная группа представлена различными двулетними и однолетними травами. Самыми известными из них является люцерна, клевер и вика. Используются и выращиваются кормовые бобовые в качестве пищи для животных. • Декоративные. Семейство бобовые славятся такими растениями, как: мимоза, люпин и акация. Они обладают красивыми цветками, благодаря чему широко используются в декоративных целях. • Практически все растения семейства используются в тех или иных направлениях. Объединяет эти группы высокая питательность и богатый состав. На данный момент эти растения являются одними из самых востребованных. 		
4.	Почвы	<p>Почва – это обладающая плодородием сложная полифункциональная и поликомпонентная открытая многофазная система в поверхностном слое коры выветривания горных пород, являющаяся комплексной функцией горной породы, организмов, климата, рельефа и времени.</p> <p>Особенности почвы как природного тела:</p> <p>Почва занимает определенное место на нашей планете – это поверхностный горизонт земной коры, образующие небольшой по мощности слой. Почвенный покров Земли образует педосферу. Границы почвы: верхняя граница почвы – поверхность раздела между почвой и атмосферой; нижняя</p>	Лекция-презентация, лабораторные занятия, тестирование	14

		<p>граница почвы – глубина проникновения почвообразовательных процессов (определение нижней границы почвы достаточно условно). Почва – неотъемлемая часть наземных биогеоценозов.</p> <p>Почва – глобальный результат возникновения и эволюции жизни на Земле, взаимодействия биоты с горными породами, выходящими на поверхность суши.</p> <p>Процессы в почве включены в сложные круговороты вещества и энергии на Земле (геологический и биологический).</p> <p>Почва – природное образование, уникальное по сложности вещественного состава.</p> <p>Для почв характерна сложная пространственная организация и дифференциация признаков, свойств и процессов.</p> <p>Общее и важнейшее качество почв – плодородие. Плодородие – это способность почв удовлетворять потребность растений в элементах питания и воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством тепла и воздуха для нормальной деятельности, и создания урожая.</p>		
5.	Эфиромасличные растения	<p>Эфирные масла представляют собой смесь летучих веществ, образующихся в растениях. Эти вещества относятся к различным классам органических соединений, преимущественно к терпеноидам, реже – к ароматическим и алифатическим соединениям.</p> <p>Способность вырабатывать эфирные масла отмечены более чем у 3000 видов растений, но промышленное значение имеют во всём мире около 200 видов. Объединяют их однолетние и многолетние растения из различных ботанических семейств. Самые ценные масла содержатся в эфиромасличных растениях семейств Имбирные, Санталовые, Лавровые, Розовые, Гераниевые, Рутовые. Большинство эфиромасличных растений произрастает в тропиках и субтропиках (цитрусовые, гвоздичное дерево, лавровое дерево, коричное дерево, имбирь). Многие из них используют в парфюмерии (розовое, жасминное, лавандовое масла), в мыловаренной, кондитерской, фармацевтической, ликёроводочной, пищевой промышленности (вкусовые приправы и ароматизаторы).</p> <p>Эфиромасличные растения накапливают эфирное масло в плодах (например, зонтичные), зелёной массе (мята, герань, базилик), цветках, соцветиях (роза,</p>	Лекция-презентация, практические занятия, тестирование	12

		<p>лаванда, тубероза, сирень), корнях, корневищах (ирис, ветиверия). Сырьём для получения эфирного масла служат плоды citrusовых, укропа, цветки цветочных культур (нарцисс, гиацинт), дикорастущие растения (бадьян, ладанник), деревья хвойных пород (сосна, пихта, кедр, лиственница).</p> <p>Среди эфиромасличных растений есть деревья (например, эвкалипт), кустарники, полукустарники (роза, жасмин, сирень, лаванда), травы (кориандр, мята, герань, тубероза).</p> <ul style="list-style-type: none"> - зонтичные - кориандр, тмин, анис, ажгон, фенхель; - губоцветные - мята, лаванда, розмарин, шалфей мускатный; - розоцветные - роза эфирномасличная; - гераниевые - герань (пеларгония) розовая; - амариллисовые - тубероза; - миртовые - эвкалипт лимонный и другие. <p>Посев и посадка эфиромасличных растений должен производиться семенами, совершенно свободными от примеси сорных семян. Особенно опасна примесь к семенам разводимого растения семян других растений, содержащих эфирные масла. Эфирные масла обладают широким спектром лечебного и профилактического воздействия на организм человека. Однако необходимо помнить о возможных отрицательных эффектах, которые могут проявляться в виде раздражения кожи и слизистых, слезотечения, чихания, кашля, головокружения, сердцебиения, непереносимости запаха. Поэтому работа с эфирно-масличным сырьем и эфирными маслами должна проводиться с соблюдением техники безопасности как при контакте с кожей, так и при ингаляционном воздействии.</p>		
6.	<p>Основы пчеловодства.</p> <p>Морфо-физиологические особенности пчел карпатской расы и сохранение их генофонда в Адыгее</p>	<p>Пчеловодство — отрасль сельского хозяйства, которая занимается разведением пчёл для получения мёда, а также пчелиного воска и других продуктов, и для опыления сельскохозяйственных культур.</p> <p>Пчелы известны человеку с доисторических времен как удивительно организованный объект животного мира, бесконечно гибкий и в то же время уникальный в своем совершенстве. Однако предстоит раскрытие и познание экологии и биологии пчелиной семьи, изучение организации ее жизнедеятельности и адаптации как целостной системы к окружающим</p>	<p>Лекция-презентация, лабораторно-практические занятия, тестирование</p>	14

		<p>условиям. При этом генофонд медоносных пчел нуждается в охране и воспроизводстве.</p> <p>Изучение морфологических особенностей важно для отбора пчелиных семей по биологической продуктивности и устойчивости к антропогенным воздействиям. Увеличение количества и улучшение качества пчелиных семей, а также получение стандартной, экологически чистой продукции пчеловодства, находятся в прямой зависимости от условий их места обитания и содержания. Прогрессирующая антропогенная трансформация экологической среды создает предпосылки, способствующие изменению генетического разнообразия, возникновения различных заболеваний, деградации и исчезновению многих местных, локальных субпопуляций медоносных пчел.</p> <p>Медоносная пчела (<i>Apis mellifera</i> L.) входит в состав надсемейства Пчелиные (Apoidea) образующего большую группу (около 20% видового состава) в прогрессирующем отряде Перепончатокрылых (Hymenoptera), класса Насекомые (Insecta).</p>		
7.	<p>Технологии получения продукции пчеловодства.</p> <p>Современные методы получения продуктов пчеловодства в Республике Адыгея</p>	<p>Пчеловодство – это комплексная работа, которая позволяет производить на продажу: Мед и пыльцу – полезные пищевые продукты, которые всегда пользуются спросом, Воск, который применяется в быту, Прополис, маточино молочко и прочие полезные вещества, которые находят применение в медицине.</p> <p>Технология производства продукции пчеловодства состоит из двух этапов, которые между собой отличаются факторами, влияющими на показатели изготовления. К таким факторам относится в первую очередь комфортное условие содержание пчёл, особенности пчёл и интенсивность переработки ими собранного нектара, так как именно от этого зависит показатель высокой собираемости. Комфортность содержания пчёл обеспечивается за счёт правильного подбора ульев, продуманности содержания в них пчёл и общего обустройства пасеки для производства продукции пчеловодства зависит уже от того, как будет перерабатываться то, что приносит пчеловоду пасека. То есть, на этом этапе всё зависит от компетенции пчеловода (пчеловодов-операторов на крупных хозяйствах), который должен следить за выполнением всех важных процессов. А если учесть, что на качество и количество</p>	<p>Лекция-презентация, практические занятия, тестирование</p>	14

		полученного мёда влияют такие показатели как характер его обработки, зрелость мёда на момент сбора, условия работы с ним и технологии, которые применяются, то становится понятно, что главная задача производства заключается в совершенствовании технологий, чтобы количество продукции повышалось, а её качество не снижалось. При этом следует избегать каких-либо отрицательных явлений для самих пчёл.		
8.	Проектирование	Подготовка проекта, подготовка статьи, доклада и презентации.		6
Итого:				88

Содержание общеразвивающих мероприятий

№ модуля	Наименование модуля	Основные мероприятия модуля	Кол-во часов	Ответственные за реализацию
	Личностный рост (формирование личностных качеств и гибких навыков)	Образовательная игра «ФудСовет»	8	Новикова Светлана Константиновна , кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга, сервиса и туризма, программный директор Точки кипения МГТУ, руководитель образовательной программы «ФудСовет».
		Мастер-класс «Основные правила самопрезентации»	2	Бзасежев Альмир Тимурович , педагог-психолог регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис – Адыгея», психолог 1 категории.
		Тренинг «Креативное мышление»	2	Ульянцев Роман Сергеевич , тренер в сфере неформального образования Адыгейского регионального тренингового центра ассоциации тренеров Российского союза молодёжи (АРТЦ АТ РСМ), методист регионального центра выявления и поддержки одарённых детей «Полярис – Адыгея».
		Тренинг «Системное мышление»	2	
		Мастер-класс «Нейрографика. Алгоритм снятия ограничений»	2	Кривец Ольга Сергеевна , психолог-консультант, преподаватель «Зимней проектной школы – 2022».
	Досуговая деятельность	Спортивная эстафета	2	Хагур Айдамир Алиевич , старший вожатый «Зимней проектной школы – 2022», студент Адыгейского государственного университета.
		Посещение катка «Оштен»	1,5	

		Культурно-просветительская программа Музея Востока	2	
		Интеллектуальные, творческие, спортивные игры	30	
		Гитарный вечер	2	
	Торжественные мероприятия	Открытие и закрытие Зимней проектной школы – 2022	4	
Итого			57,5	

Кадровое обеспечение программы.

Для реализации программы требуется педагог с высшим образованием в области сельскохозяйственных или биологических наук, обладающий профессиональными знаниями в области методики обучения школьников предмету, знающий специфику организации и подготовки агробιологических исследований для оптимизации элементов технологии производства сельскохозяйственной продукции.

Преподаватели программы:

Мамсиров Нурбий Ильясович, заведующий кафедрой ТПСХП ФГБОУ ВО «МГТУ», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий лабораторией агротехнологий регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис-Адыгея» – разработка образовательной программы, чтение лекций, экспериментальная работа.

Чумаченко Юрий Алексеевич, доцент кафедры ТПСХП ФГБОУ ВО «МГТУ», кандидат биологических наук, доцент, лаборант регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис-Адыгея» – проведение лабораторно-практических занятий, обработка результатов, работа над оформлением презентации.

Галичева Мария Сергеевна, доцент кафедры ТПСХП ФГБОУ ВО «МГТУ», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент – чтение лекций, проведение экспериментальной работы, анализ результатов).

Косарев Владимир Николаевич, доцент кафедры ТПСХП ФГБОУ ВО «МГТУ», кандидат биологических наук – проведение лабораторно-практических занятий, экскурсионных выездов, работа над оформлением презентации.

Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарными нормами столами и стульями для педагога и обучающихся, доской, наглядные пособия:
- кабинет для лабораторно-практических занятий оборудованный современным высокотехнологичным лабораторным оборудованием (лаборатория функциональной диагностики Аквадонис, Фотометр фотоэлектрический КФК-3-"ЗОМЗ, Шкафы сушильные, Печь муфельная LF-9/11-G2, Рефрактометр ИРФ-454 Б2М, Центрифуга FC5706, Спектрофотометр СФ, Камера климатическая Фитотрон ЛиА-2, ЛиА-3, интерактивный комплекс тип TeachTouch 3.5 65 UHD);
- компьютер, мультимедийный проектор.

Дидактическое обеспечение:

- Проблемы эволюции: научно-популярный сайт, посвященный эволюционной биологии и общей биологии. Содержит огромную электронную библиотеку научных и научно-популярных изданий
- <http://www.evolbiol.ru/index.html>
- Элементы: популярный сайт о науке и ее достижениях
- <http://elementy.ru>
- Сайт журнала «Наука из первых рук»
- <http://www.sciencefirsthand.ru/index.shtml>
- Электронная версия журнала «Биология». Издательский дом «Первое сентября»
- <http://bio.1september.ru/index.php>
- Электронные словари и энциклопедии
- <http://ru.wikipedia.org>
- <http://dic.academic.ru>

Организации-партнеры:

1. Филиал Майкопской опытной станции Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических

- ресурсов растений имени Н.И. Вавилова». Адрес: Республика Адыгея, Майкопский район, п. Подгорный, ул. Научная, 1 (Договор с ФГБОУ ВО «МГТУ» № АГ-2/21 от 22.01.2021 г.)
2. ООО «Пчелоразведенческий комплекс «Майкопский». Адрес: Республика Адыгея, Майкопский район, п. Тульский, ул. Ленина, 61 Ж (Договор с ФГБОУ ВО «МГТУ» № ЗТ-5/21 от 01.02.2021 г.)

Литература для педагогов:

1. Новиков, Н.Н. Биохимия растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Новиков. - М.: КолосС, 2013. - 679 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207195.html>
2. Посыпанов, Г.С. Растениеводство [Электронный ресурс]: учебник / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков - М.: ИНФРА-М, 2019. - 612 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=327808>
3. Иванищев В.В., Жуков Н.Н. Экологическая физиология растений. – Тульский государственный университет. Тула, 2019.
4. Коломейченко В.В. Роль физиологии растений в развитии земледелия // В сборнике: Физиология растений - основа рационального земледелия Москва, 1999. С. 5-7.
5. Коломейченко В.В. Роль физиологии растений в развитии земледелия // В сборнике: Продукционный процесс и устойчивость растений. – Орел, 2005. С. 276-278.
6. Кочетов А.С., Маннапов А.Г. Пчеловодство. - Издательство: Лань, 2021 г. – 188 с.
7. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Слесаренко [и др.]; под ред. Н.А. Слесаренко. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 268 с. - ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115664>
8. Ганжара, Н.Ф. Почвоведение с основами геологии [Электронный ресурс]: учебник / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 352 с.

Литература для обучающихся:

1. Вальков, В.Ф. Почвоведение: учебник / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников;- Москва: Юрайт, 2014.-527 с.
2. Гатаулина, Г.Г. Растениеводство [Электронный ресурс]: учебник / Г.Г. Гатаулина, П.Д. Бугаев, В.Е. Долгодворов; под ред. Г.Г. Гатаулиной. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 608 с.
3. Генетические основы селекции растений. Т. 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс]: монография / О.Ю. Урбанович [и др.]. - Минск: Белорусская наука, 2014. - 654 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29578>
4. Кочетов А.С., Маннапов А.Г. Пчеловодство. - Издательство: Лань, 2021 г. – 188 с.
5. Физиология растений: учебник / [Н.Д. Алехина и др.]; под ред. И.П. Ермакова. - М.: Академия, 2007. - 640 с. 18 0,5 Ауэрман, Т.Л.
6. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=329662> НД 1,0
7. Основы агрономии [Электронный ресурс]: учебное пособие (для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.04.04 Агрономия, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.06.01 Сельское хозяйство) / Н.И. Мамсиров [и др.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2018. - 324 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048880>
8. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Ф. Шкляр. - М.: Дашков и К, 2018. - 208 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=340857>
9. Панкратова, Е.М. Практикум по физиологии растений с основами биологической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.М. Панкратова. - СПб.:Квадро, 2017. - 176 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65606.html>

10. Ганжара, Н.Ф. Почвоведение. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, Р.Ф. Байбеков. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 252 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=547969>
11. Практикум по физиологии растений с основами биологической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.М. Панкратова. - СПб.: Квадро, 2017. - 176 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65606.html> НД 1,0
12. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Н.Н. Третьякова. - М.: КолосС, 2013. – 656 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html>
13. Ауэрман, Т.Л. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=329662>
14. Наземные звери России: справочник-определитель / И.Я. Павлинов [и др.]. – М.: Изд-во КМК, 2002. – 298 с. – ISBN 5-87317-094-0. 11. Новиков, Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Г.А. Новиков. – М.: Сов. наука, 1953. – 503 с. 12. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР: учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов / А.Г. Банников [и др.]. – М.: Просвещение, 1977. – 415 с.
15. Ошмарин, П.Г. Следы в природе / П.Г. Ошмарин, Д.Г. Пикунов. – М.: Наука, 1990. – 296 с. – ISBN 5-02-006077.

Информационные ресурсы для обучающихся

1. Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева [Электронный ресурс] / ФГБНУ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева». – Электрон. журн. – Москва: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева. – Издается с 1967 года. – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28636/
2. Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «АГУ». - Электрон. журн. – Майкоп: АГУ. – Издается с 1998 года. – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28616
3. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии [Электронный ресурс] / РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева. – Электрон. журн. – Москва: РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева. – Издается с 1878 года. – Режим доступа: <http://www.timacad.ru/deyatel/izdat/izvestia>
4. КИБЕРЛЕНИНКА [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - URL: <https://нэб.рф/>
6. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ): сайт. – Москва, 1998. – URL: <http://www.cnshb.ru/>
7. Электронный каталог библиотеки - Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12:>
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
9. <http://www.meteoinfo.ru/>
10. <https://www.gismeteo.ru>
11. <https://rp5.ru>.
12. Проектная образовательная программа «Большие вызовы». – URL: <https://sochisirijs.ru/obuchenie/nauka/smena196/923>

Критерии для оценки исследовательских работ/проектов

Проект на тему: «Формирование клубеньковых бактерий и их влияние на ростовые процессы бобовых растений на различных типах почв».

Исследовательский (научно-исследовательский) – проект, основной целью которого является проведение исследования, предполагающего получение в качестве результата научного или научно-прикладного продукта (статьи/публикации, отчета, аналитического обзора или записки, заявки на научный грант, методического пособия и т.п.).

Минимальный балл – 0. Максимальный балл – 13,5.

Критерий 1. Целеполагание

0 баллов – цель работы не поставлена, задачи не сформулированы, проблема не обозначена.

1 балл – цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена.

2 балла – цель однозначна, задачи сформулированы не конкретно, актуальность проблемы не аргументирована.

3 балла – цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована.

Критерий 2. Анализ области исследования

0 баллов – Нет обзора литературы изучаемой области/ область исследования не представлена. Нет списка используемой литературы.

1 балл – Приведено описание области исследования, но нет ссылок на источники. Нет списка используемой литературы.

2 балла – Приведен краткий анализ области исследования с указанием на источники, ссылки оформлены в соответствии с требованиями. Приведен список используемой литературы. Цитируемые источники устарели, не отражают современное представление.

3 балла – Приведен развернутый анализ области исследования с указанием на источники, ссылки оформлены в соответствии с требованиями. Источники актуальны, отражают современное представление.

Критерий 3. Методика исследовательской деятельности

0 баллов – Нет описания методов исследования. Нет выборки (если требуется).

1 балл – Дано перечисление методик без подробного описания, выборка отсутствует (если требуется).

2 балла – Методики описаны, но нет обоснования применения именно этого метода, выборка присутствует (если требуется)

3 балла – Методики описаны подробно, приведено обоснование применимости метода, указаны ссылки на публикации применения данной методики. Выборка (если требуется) соответствует критерию достаточности.

Критерий 4. Качество результата

0 баллов – Исследование не проведено, результаты не получены, не проведено сравнение с данными других исследований, выводы не обоснованы.

1 балл – Исследование проведено, получены результаты, но они не достоверны. Не проведено сравнение с данными других исследований. Выводы недостаточно обоснованы.

2 балла – Исследование проведено, получены достоверные результаты. Выводы обоснованы. Не показано значение полученного результата по отношению к результатам предшественников в области.

3 балла – Исследование проведено, получены результаты, они достоверны. Выводы обоснованы. Показано значение полученного результата по отношению к результатам предшественников в области.

Критерий 5. Самостоятельность, индивидуальный вклад в исследование

0 баллов – Нет понимания сути исследования, личного вклада не выявлено. Низкий уровень осведомлённости в предметной области исследования.

0,5 баллов – Есть понимание сути исследования, личный вклад не конкретен. Уровень осведомлённости в предметной области исследования не позволяет уверенно обсуждать положение дел по изучаемому вопросу.

1 балл – Есть понимание сути исследования, личный вклад и его значение в полученных результатах чётко обозначены. Уровень осведомлённости в предметной области исследования достаточен для обсуждения положения дел по изучаемому вопросу.

1,5 баллов – Есть понимание сути исследования, личный вклад и его значение в полученных результатах чётко обозначены. Свободно ориентируется в предметной области исследования. Определено дальнейшее направление развития исследования.

Критерии для оценки прикладных проектных работ

Проект на тему: «Изучить возможности использования эфиромасличных растений в производстве пчеловодства Республики Адыгея»

Практико-ориентированный (прикладной) – проект, основной целью которого является решение прикладной задачи; результатом такого проекта может быть разработанное и обоснованное проектное решение, бизнес-план или бизнес-кейс, изготовленный продукт или его прототип и т.п.

Минимальный балл – 0. Максимальный балл – 13,5.

Критерий 1. Целеполагание

0 баллов – Отсутствует описание цели проекта. Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей. Не определены показатели назначения.

1 балл – Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации. Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен. Заявленные показатели назначения не измеримы, либо отсутствуют.

2 балла – Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации. Представлено только одно из следующего:

1) Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.

2) Заявленные показатели назначения измеримы.

3 балла – Есть конкретная формулировка цели проекта и проблемы, которую проект решает; актуальность проекта обоснована; Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей. Заявленные показатели назначения измеримы.

Критерий 2. Анализ существующих решений и методов

0 баллов – Нет анализа существующих решений, нет списка используемой литературы.

1 балл – Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение, есть список используемой литературы.

2 балла – Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют. Есть список используемой литературы.

3 балла – Есть актуальный список литературы, подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения.

Критерий 3. Планирование работ, ресурсное обеспечение проекта

0 баллов – Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны.

1 балл – Есть только одно из следующего:

1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ;

2) Описание использованных ресурсов;

3) Способы привлечения ресурсов в проект.

2 балла – Есть только два из следующего:

1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ;

2) Описание использованных ресурсов;

3) Способы привлечения ресурсов в проект.

3 балла – Есть подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта.

Критерий 4. Качество результата

0 баллов – Нет подробного описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний. Не приведены полученные в ходе испытаний показатели назначения.

1 балл – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний. Испытания не проводились.

2 балла – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным.

3 балла – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным

Критерий 5. Самостоятельность работы над проектом и уровень командной работы

0 баллов – Участник не может точно описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.

0,5 баллов – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.

1 балл – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.

1,5 баллов – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.

Результаты диагностики (опросов и экспертной оценки) заносятся в Персональную карточку обучающегося.

Обрабатывает все данные руководитель программы.

Анализ диагностических данных и результативность программы представляется в Аналитической справке по итогам реализации программы.

Персональная карточка обучающегося (исследовательский проект)

Фамилия, имя ребенка _____

Тестирование	
Собеседование	
Общая оценка	

Критерий	Описание критерия	Оценка
Критерий 1. Целеполагание	<p><u>0 баллов</u> – цель работы не поставлена, задачи не сформулированы, проблема не обозначена.</p> <p><u>1 балл</u> – цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена.</p> <p><u>2 балла</u> – цель однозначна, задачи сформулированы не конкретно, актуальность проблемы не аргументирована.</p> <p><u>3 балла</u> – цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована.</p>	
Критерий 2. Анализ области исследования	<p><u>0 баллов</u> – Нет обзора литературы изучаемой области/ область исследования не представлена. Нет списка используемой литературы.</p> <p><u>1 балл</u> – Приведено описание области исследования, но нет ссылок на источники. Нет списка используемой литературы.</p> <p><u>2 балла</u> – Приведен краткий анализ области исследования с указанием на источники, ссылки оформлены в соответствии с требованиями. Приведен список используемой литературы. Цитируемые источники устарели, не отражают современное представление.</p> <p><u>3 балла</u> – Приведен развернутый анализ области исследования с указанием на источники, ссылки оформлены в соответствии с требованиями. Источники актуальны, отражают современное представление.</p>	
Критерий 3. Методика исследовательской деятельности	<p><u>0 баллов</u> – Нет описания методов исследования. Нет выборки (если требуется).</p> <p><u>1 балл</u> – Дано перечисление методик без подробного описания, выборка отсутствует (если требуется).</p> <p><u>2 балла</u> – Методики описаны, но нет обоснования применения именно этого метода, выборка присутствует (если требуется)</p> <p><u>3 балла</u> – Методики описаны подробно, приведено обоснование применимости метода, указаны ссылки на публикации применения данной методики. Выборка (если требуется) соответствует критерию достаточности.</p>	
Критерий 4. Качество результата	<p><u>0 баллов</u> – Исследование не проведено, результаты не получены, не проведено сравнение с данными других исследований, выводы не обоснованы.</p> <p><u>1 балл</u> – Исследование проведено, получены результаты, но они не достоверны. Не проведено сравнение с данными других исследований. Выводы недостаточно обоснованы.</p>	

	<p><u>2 балла</u> – Исследование проведено, получены достоверные результаты. Выводы обоснованы. Не показано значение полученного результата по отношению к результатам предшественников в области.</p> <p><u>3 балла</u> – Исследование проведено, получены результаты, они достоверны. Выводы обоснованы. Показано значение полученного результата по отношению к результатам предшественников в области.</p>	
<p>Критерий 5. Самостоятельность, индивидуальный вклад в исследование командной работы</p>	<p><u>0 баллов</u> – Нет понимания сути исследования, личного вклада не выявлено. Низкий уровень осведомлённости в предметной области исследования.</p> <p><u>0,5 баллов</u> – Есть понимание сути исследования, личный вклад не конкретен. Уровень осведомлённости в предметной области исследования не позволяет уверенно обсуждать положение дел по изучаемому вопросу.</p> <p><u>1 балл</u> – Есть понимание сути исследования, личный вклад и его значение в полученных результатах чётко обозначены. Уровень осведомлённости в предметной области исследования достаточен для обсуждения положения дел по изучаемому вопросу.</p> <p><u>1,5 баллов</u> – Есть понимание сути исследования, личный вклад и его значение в полученных результатах чётко обозначены. Свободно ориентируется в предметной области исследования. Определено дальнейшее направление развития исследования.</p>	

Персональная карточка обучающегося (прикладной проект)

Фамилия, имя ребенка _____

Тестирование	
Собеседование	
Общая оценка	

Критерий	Описание критерия	Оценка
Критерий 1. Целеполагание	<p><u>0 баллов</u> – Отсутствует описание цели проекта. Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей. Не определены показатели назначения.</p> <p><u>1 балл</u> – Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации. Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен. Заявленные показатели назначения не измеримы, либо отсутствуют.</p> <p><u>2 балла</u> – Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации. Представлено только одно из следующего:</p> <p>1) Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.</p> <p>2) Заявленные показатели назначения измеримы.</p> <p><u>3 балла</u> – Есть конкретная формулировка цели проекта и проблемы, которую проект решает; актуальность проекта обоснована; Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей. Заявленные показатели назначения измеримы.</p>	
Критерий 2. Анализ существующих решений и методов	<p><u>0 баллов</u> – Нет анализа существующих решений, нет списка используемой литературы.</p> <p><u>1 балл</u> – Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение, есть список используемой литературы.</p> <p><u>2 балла</u> – Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют. Есть список используемой литературы.</p> <p><u>3 балла</u> – Есть актуальный список литературы, подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения.</p>	
Критерий 3. Планирование работ, ресурсное обеспечение проекта	<p><u>0 баллов</u> – Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны.</p> <p><u>1 балл</u> – Есть только одно из следующего:</p> <p>1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ;</p> <p>2) Описание использованных ресурсов;</p> <p>3) Способы привлечения ресурсов в проект.</p> <p><u>2 балла</u> – Есть только два из следующего:</p>	

	<p>1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ;</p> <p>2) Описание использованных ресурсов;</p> <p>3) Способы привлечения ресурсов в проект.</p> <p><u>3 балла</u> – Есть подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта.</p>	
<p>Критерий 4. Качество результата</p>	<p><u>0 баллов</u> – Нет подробного описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний. Не приведены полученные в ходе испытаний показатели назначения.</p> <p><u>1 балл</u> – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний. Испытания не проводились.</p> <p><u>2 балла</u> – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным.</p> <p><u>3 балла</u> – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным</p>	
<p>Критерий 5. Самостоятельность работы над проектом и уровень командной работы</p>	<p><u>0 баллов</u> – Участник не может точно описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.</p> <p><u>0,5 баллов</u> – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.</p> <p><u>1 балл</u> – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.</p> <p><u>1,5 баллов</u> – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.</p>	

Практическая работа № 1.

Тема: Определение полевой влажности почвы весовым методом

Основные понятия

Полевая влажность – это влажность почвы в данный момент времени. Она изменяется в динамике и по глубине почвенного профиля и зависит от многих факторов: количества выпадающих атмосферных осадков, температуры воздуха, гранулометрического состава, растительности, состояния пахотного слоя и т.д. Эта величина необходима для расчетов общих запасов влаги в почве.

Ход анализа

1. Взвесить алюминиевый стаканчик с точностью до 0,01 г, поместить в него до половины объема взятый образец почвы, закрыть стаканчик крышкой и вновь взвесить.
2. Поставить стаканчик в сушильный шкаф, предварительно сняв крышку и надев ее на дно стаканчика. Высушивание почвы проводят при 105°C в течение шести часов с момента установления необходимой температуры.
3. Перенести после сушки закрытый бюкс в эксикатор, охладить его и взвесить.
4. Поместить бюкс в сушильный шкаф и высушить почву еще в течение двух часов. Масса стаканчика после повторного высушивания не должна быть больше чем на 0,01 г по сравнению с первоначальным высушиванием.
5. Содержание полевой влажности почвы высчитывают по формуле:

$$W = \frac{a \cdot 100}{b},$$

где W – полевая влажность, %;

a – масса испарившейся влаги, г;

b – масса абсолютно сухой почвы, г.

Если в последующем будут выполняться анализы в образцах влажной почвы (нитраты, подвижный фосфор и др.), необходимо результаты их определения пересчитать на сухую почву, умножив полученные величины на коэффициент K_{H_2O} .

$$K_{H_2O} = \frac{100}{100 + W},$$

Таблица. Результаты определения полевой влажности почвы

Название почвы	Глубина взятия образца	№ бюкса	Масса пустого бюкса, г	Масса бюкса с почвой, г	Масса бюкса с почвой после высушивания		W, %	K_{H_2O}
					1	2		

Практическая работа № 2.

Тема: Определение гранулометрического состава почвы в поле (без приборов)

Ход анализа

Для определения гранулометрического состава почвы в полевых условиях можно применить следующий метод.

Взяв на ладонь небольшую пробу почвы, смачивают ее водой и хорошо разминают между пальцами до консистенции теста. Размятую почву раскатывают ладонями в шнур толщиной около 3 мм и делают из него кольцо диаметром около 3 см. Чтобы изготовить шнур из карбонатных почв,

воду заменяют 10%-ным раствором соляной кислоты. Соляная кислота разрушает микроагрегаты и высвобождает из них почвенные частички.

Следующая таблица помогает определить гранулометрический состав почв в поле (по Н.А. Качинскому):

Гранулометрический состав	Вид образца после раскатывания
Песок	Не образует ни шарика, ни шнура
Супесь	Образует шарик, который раскатать в шнур не удастся. Получаются только зачатки шнура.
Легкий суглинок	Раскатывается в шнур, но он очень непрочен, легко распадается на части при раскатывании
Средний суглинок	Образует сплошной шнур, который можно свернуть в кольцо. Кольцо с трещинами и переломами
Тяжелый суглинок	Легко раскатывается в шнур. Кольцо с трещинами
Глина	Образует длинный тонкий шнур, кольцо без трещин

Практическая работа № 3.

Тема: Агрегатный анализ методом Н.И. Саввинова

Основные понятия

Структура почвы – взаимное расположение структурных отдельностей (агрегатов) определенной формы и размеров. Агрегаты состоят из соединенных между собой гранулометрических (механических) элементов.

Структурность почвы – способность почвы распадаться на агрегаты определенной формы и размеров при механическом воздействии (выкапывании или вспашке).

Агрономически ценной является комковатая и зернистая структура с размером агрегатов от 0,25 до 10 мм, обладающих связностью и водопрочностью. Агрономическое значение структуры заключается в том, что она оказывает положительное влияние на физические свойства почвы – пористость, плотность сложения; водный, воздушный, тепловой, окислительно-восстановительный, микробиологический и питательный режимы; физико-механические свойства – связность, удельное сопротивление при обработке, коркообразование; противозерозионную устойчивость почв.

Ход анализа

Из образца не растертой воздушно-сухой почвы берут среднюю пробу 0,5-2,5 кг. Осторожно выбирают корни, гальку и другие включения. Среднюю пробу просеивают через колонку сит с диаметром 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25 мм. На нижнем сите должен быть поддон. Почву просеивают небольшими порциями (100-200 г), избегая сильных встряхиваний. Когда сита разъединяют, каждое из них слегка постукивают ладонью по ребру, чтобы освободить застрявшие агрегаты.

Агрегаты с сит переносят в отдельные фарфоровые или алюминиевые чашки. Когда всю среднюю пробу просеют и разделят на фракции, каждую фракцию взвешивают на теххимических весах и рассчитывают ее содержание в процентах от массы воздушно-сухой почвы.

Результаты анализа записывают по следующей форме.

Таблица. Результаты определения агрегатного анализа почвы

Название почвы	Генетический горизонт и глубина взятия образца, см	Размер агрегатов (в мм) и их содержание (в % от массы воздушно-сухой почвы)								
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25

Практическая работа № 4.

Тема: Определение содержания гумуса в почве методом И.В. Тюрина

Ход анализа

Навеску воздушно-сухой почвы, просеянной через сито 0,25 мм (специальная подготовка), помещают в сухую коническую колбу (*из термостойкого стекла!*) на 100 мл. Навеску нужно брать на аналитических весах. Размер навески зависит от предполагаемого содержания гумуса в почве:

Содержание гумуса, в %	Навеска почвы, в г
10-7	0,1
7-4	0,2
4-2	0,3
<2	0,5

Сжигание органического вещества.

Приливают по стенкам колбы точно 10 мл хромовой смеси из бюретки. Содержимое осторожно и тщательно перемешивают круговыми движениями так, чтобы не осталось почвенных частиц на стенках колбы.

Внимание! Хромовую смесь можно приливать только из бюретки (в целях безопасности) и по каплям (повышается точность анализа). Каждый раз спускают хромовую смесь от нулевого деления бюретки, добиваясь чтобы раствор бихромата (вязкая жидкость) полностью стекал со стенок бюретки.

Горлышко колбы закрывают шариковым холодильником, ставят на горячую песчаную плитку и доводят до кипения. Кипение раствора должно длиться точно 5 минут с момента появления первого относительно крупного пузырька газа.

Внимание! Кипячение раствора – самая ответственная операция. Спокойное и слабое кипение протекает при температуре 140-180°C, когда хромовая смесь еще не разлагается. При бурном кипении происходит испарение воды и разрушение раствора бихромата, что приводит к завышению результатов анализа.

В процессе кипячения окраска раствора становится буровато-коричневой. Если раствор приобретает зеленый оттенок, это говорит о полном расходе хромовой смеси и возможном недоокислении гумуса. В таком случае определение необходимо повторить, предварительно уменьшив навеску почвы или увеличив объем хромовой смеси.

По окончании кипячения колбу снимают с плитки, охлаждают до комнатной температуры и проводят титрование в присутствии индикатора.

Титрование проводят в той же колбе, в которой проводилось сжигание. Обмывают с помощью промывалки холодильник и стенки колбы минимальным количеством воды (*вода должна быть без хлора!*), прибавляют 5-6 капель 0,2% раствора фенилантрониловой кислоты и оттитровывают

избыток бихромата калия 0,2 н. раствором соли Мора до перехода окраски из вишнево-фиолетовой в зеленую.

Внимание! Окраска индикатора изменяется резко (*от одной лишней капли соли Мора*), поэтому соль Мора под конец титрования приливать **по каплям!** тщательно перемешивая раствор. Надежные результаты определения получаются в том случае, когда на титрование избытка хромовой смеси идет не менее 10 мл 0,2 н. раствора соли Мора при условии, что на сжигание взято 10 мл 0,4 н. раствора бихромата калия.

Для проведения расчетов необходимо сделать холостой опыт и определить нормальность соли Мора.

Холостой опыт проводится в 3-х кратной повторности и в строгом соответствии с описанной выше методикой, только вместо почвы берут 0,1-0,2 г растертого в порошок SiO₂ или прокаленный песок.

Содержание гумуса вычисляют по следующей формуле:

$$\text{Гумус \%} = \frac{(a - e) \cdot K \cdot 0,0010362 \cdot 100}{C},$$

где *a* – количество соли Мора, пошедшее на холостое титрование 10 мл бихромата калия;

e – количество соли Мора, пошедшее на титрование остатка бихромата калия;

0,0010362 – коэффициент пересчета на гумус, так как 1 мл 0,2 н. раствора соли Мора соответствует указанному количеству гумуса;

K – поправка к титру соли Мора;

C – навеска почвы в граммах.

Таблица. Результаты определения общего содержания гумуса по методу И.В. Тюрина

Название почвы	Глубина взятия образца, см	Навеска почвы, г	Нормальность соли Мора	Объем соли Мора, мл	Показание холостого опыта, мл	Гумус, %