Муниципальное общеобразовательное учреждение "Средняя школа №54 Советского района Волгограда"

Рассмотрено на заседании ШМО

Протокол №1 от 29.08.2025

Руководитель ШМО МОУ СШ № 54

/Чунакова Е.И. подпись руководителя ШМО

Согласовано

Старший методист

И.Н.Фасевич

29.08.2025

Принято

решение педсовета протокол № 1 от 29.08.2025 года

Введено в действие приказом МОУ СШ №54 № 282or 29.08.2025 ДиректорМОУ СШ №54

Н.А. Белибихина

Рабочая программа учебного курса «Агропрактикум»

10 класс

Составитель программы: Чунакова Е.И., учитель биологии

Волгоград, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка

Общая характеристика учебного курса

Описание места учебного курса в учебном плане образовательной организации

Планируемые результаты освоения учебного курса «Агробиология»

Содержание учебного курса «Агробиология»

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения

Тематическое планирование учебного курса «Агробиология»

Рекомендации к выполнению индивидуального исследовательского

проекта

Использованная литература

Сведения об авторах

Пояснительная записка

Программа учебного курса «Агробиология» разработана в рамках реализации с целью создания федерального проекта «Кадры в АПК» национального проекта по обеспечению технологического лидерства «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» и целях создания единых организационных и методических условий реализации комплекса мероприятий по созданию агротехнологических классов в общеобразовательных организациях является авторской и не имеет аналогов.

Основанием для разработки программы учебного курса являются:

- приказ № 93 от 12.02.2025г. О внесении изменения в подпункт 18.3.1 пункта 18.3 федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413;
- письмо Министерства сельского хозяйства КШ-13-27/97/2 от $06.05.2025~\Gamma$.;
- решение ученого совета ГАУ ДПО «Волгоградская государственная академия последипломного образования».

Учебный курс «Агробиология» реализуется в течение двух лет на уровне среднего общего образования, в объеме 136 ч. за счет части, формируемой участниками образовательных отношений в классах естественнонаучной направленности или в классах универсального профиля. Курс носит исключительно практикоориентированный характер и выступает в поддержку предметов биология и химия.

Цель курса — создание условий для осознанного профессионального самоопределения в области АПК на основе получения предпрофессиональных навыков.

Задачи курса:

- содержательные: знакомство обучающихся с фундаментальными отраслями АПК, обеспечивающих продовольственную безопасность страны, расширение представлений и биологических процессах в живых системах, методах биологических и химических исследованиях;
- методические: формирование исследовательских навыков, обеспечивающих глубокое понимание смысла профессиональной деятельности специалистов разных направлений в АПК, приобретение умений объективно оценивать данные, делать выводы, делать прогнозы, использовать математический аппарат в доказательной базе;
- личностные: приобретение навыков самостоятельной деятельности, ее планирования, коррекции с учетом поставленной задачи, взаимодействия с другими членами группы, управления своей и чужой деятельностью, аргументированного отстаивания своей точки зрения, осознанный выбор профессиональной траектории развития, получение предпрофессиональных навыков, которые можно использовать в повседневной деятельности ведения личного подсобного хозяйства.

Общая характеристика учебного курса

Программа учебного курса «Агробиология», в первую очередь, предназначена для реализации в классах агротехнологического профиля (с выбором биологи и/или химии для углубленного изучения) или в классах естественнонаучного профиля. Программы выступает в поддержку таких обязательных предметов как биология и химия.

Содержательной особенностью программы является первичное ознакомление с такими отраслями АПК как:

- агрономия и растениеводство;
- животноводство и ветеринария;
- технологии переработки продуктов сельского хозяйства;
- экология и природопользование;
- экономика в АПК.

Элементы содержания не дублируют основную общеобразовательную программу по биологии и химии, в т.ч. и вариант для углубленного изучения. Программа расширяет и углубляет представления об агротехнологических процессах, методах химического анализа, принципах биологического исследования и научного анализа данных.

Содержательные дидактические единицы представлены минимальным их количеством. Задачей программы не является введение новых терминов или иных дефиниций, которые не предусмотрены кодификатором по биологии и химии. Освоение программы и достижение образовательных задач достигается системой практических работ и теми теоретическими знаниями, которые получены на уроках биологии и химии.

Программа носит выраженный межпредметный характер. Структура элементов содержания и получаемые практические навыки обеспечивает как внутрипредметные связи в биологии и химии, так и межпредметные связи с физикой, математикой, информатикой. В связи с этим, в работах, где приводятся/получены цифровые значения параметра, есть обязательное задание по математической обработке результатов исследования и формулировании вывода на основе полученных данных. Приводятся методики расчета достоверности различий между несколькими выборками и т.д. Физические принципы лежат в основе некоторых приводимых методов, а также в основе решения расчётных задач или должны быть использованы при объяснении полученных результатов.

Предлагаемый комплекс практических работ выполним в любой школе при наличии базового оборудования кабинета биологии, химии, физики. Выполнив все работы, которые являются одной общей системой получения первоначальных практических навыков в области указанных отраслей сельского хозяйства, ученик научится поиску информации, освоит методы сбора, исследования и анализа биоматериала, работать с живыми объектами, получит первоначальные навыки в области аналитической химии, статистической обработки данных, оценки экономической эффективности проведенных технологических мероприятий.

Работы связаны логикой в пределах одного блока. Сама же последовательность изучения блоков определяется синхронизацией с элементами среднего общего образования.

Как правило, работы не требуют специальной длительной подготовки к ее выполнению, за исключением приготовления необходимых реактивов, где это нужно. Однако есть несколько работ, которые требуют заблаговременной подготовки (об этом будет сказано в разделе программы «Материальнотехническое оснащение программы»).

Реализация программы учебного курса предполагает использования различных форм и методов работы. По особенностям коммуникативного взаимодействия возможны индивидуальные, групповые, фронтальные формы учебного процесса. По месту реализации занятия могут быть стационарными, в учебной аудитории (большая их часть) и на производстве. По отношению к средствам телекоммуникации и их использованию в учебном процессе учебные занятия будут проходить очно и, лишь в некоторых случаях, возможно, понадобится использование аудиовизуальных средств и средств телеметрии, которые позлят связать урок с производством в реальном времени.

Учебный материал курса реализуется в виде практических, лабораторных работ, домашней учебной работы, консультаций, учебной конференции. Проведение учебной конференции рационально после выполнения индивидуального учебного проекта или в рамках подготовки к конкурсным процедурам выше уровня школы.

Содержание курса, которое отражено В учебном пособии «Агропрактикум» может служить источником тем ДЛЯ выполнения индивидуального исследовательского проекта или подготовки исследовательской работы для участия в конкурсах Всероссийского уровня. Эта работа должна логично завершить процесс освоения учебного и курса и выражать профессиональную ориентированность выпускника.

Описание места учебного курса в учебном плане образовательной организации

Учебный курс «Агропрактикум» рассчитан на реализацию на уровне среднего общего образования на два года обучения (8-9 классы). Объем программы составляет 68 часов: один час в неделю в первый год обучения и один час в неделю во второй год обучения. Основное содержание программы инвариантно для обучающихся. Вариативность может быть использована лишь в части выбора темы индивидуального исследовательского проекта на основе содержания агропрактикума.

Учебный курс интегрируется в общий учебный план образовательной организации за счет части учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений. В этом случае курс изучается всеми обучающимися агрокласса. Курс может быть выбран учениками при разном сочетании учебных предметов, выбранных для углубленного изучения.

Планируемые результаты освоения учебного курса «Агропрактикум»

Личностные результаты.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Биология» должныотражать готовность испособность сформированной внутренней позицией ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

- 1) гражданского воспитания:
- готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;
- способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;
- умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;
- готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;
 - 2) патриотического воспитания:
- ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;
- способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;
 - 3) духовно-нравственного воспитания:
 - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) трудового воспитания:

-интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

5) экологического воспитания:

- способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием;
- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;
- наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

6) ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- понимание специфики биологии и химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;
- убеждённость в значимости биологии и химии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня экономики, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества;
- заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии и химии;
- понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;
- способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях; осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;
- готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний в соответствии с жизненными потребностями.

Метапредметные образовательные результаты выражены в системе универсальных учебных действий.

Познавательные универсальные учебные действия. Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);
- определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения,
 - соотносить результаты деятельности с поставленными целями;
- использовать биологические и химические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;
- применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов.

Базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
 - давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической и химической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);
- использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия.

Общение:

- активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

Совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости.

Регулятивные универсальные учебные действия.

Самоорганизация:

- использовать биологические/химические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;
- самостоятельно осуществлять познавательную проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение.

Предметные результаты освоения содержания учебного курса обеспечение профессионального «Агробиология» ориентированы на Они включают специфические для биологии и химии самоопределения. научные знания, умения и способы действий по освоению, преобразованию знаний, виды деятельности для достижения производственных задач, стоящих перед специалистами АПК по рассматриваемым направлениям отрасли. К таким общим предметным результатам освоения программы относятся:

- владение основными методами биологических и химических исследований (наблюдение, эксперимент, измерение, титрование, качественный анализ, статистические методы);
- умение использовать соответствующие аргументы, биологическую и химическую терминологию и символику для приведения доказательств;
- умение решать биологические/химические производственные задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими/химическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии/химии в области экологии, агрономии, зоотехнии, ветеринарии;
 - представлять полученные результаты на ученических конференциях;
- умение осуществлять осознанный выбор деятельности в области биологии, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение профессионального образования.

Частные элементы предметного содержания, отражены в системе практических и лабораторных работ и заключаются в освоении специфического метода решения рутиной производственной задачи.

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения

Учебно-методической основной реализации учебного курса «Агробиология» является учебное пособие «Агропрактикум» (Степанчук Н.А., Прилипко Н.И., Смольянов К.Н., Волгоград, ВолГАУ, 2025 г. 92 с.).

В завершении большей части работ приводятся производственные задачи, которые требуют системного подхода, обобщения знаний, полученных на уроках биологии, химии, физики, математики, а так же на занятиях по агробиологии.

Курс «Агропрактикум» в формате агропрактикума может быть реализован с использованием возможностей кабинетов биологии, химии, физики, а также оборудования образовательных центров «Точка роста». Лишь в некоторых случаях может потребоваться недостающее оборудование.

Те работы, которые требуют использования животных или участия в технологических процессах, можно реализовать на производстве местного сельхозпроизводителя или аграрного ВУЗа согласно трехстороннему соглашению или в условиях личного подворья. В программе содержатся указания по предварительной подготовки к каждой работе (см. табл.).

Особенности подготовки к выполнению работ

$N_{\underline{0}}$	Тема	Что нужно подготовить и в какие сроки
работы		
1	Определение доли	Образцы почв с разных участков. Мерные цилиндры на
	гумуса в почве	500 мл, вода, линейка. Накануне.
2	Качественные	Пробы почв желательно отобрать в местах обширного
	исследования ионного	произрастания крапивы, конского щавеля, мокрицы,
	состава почвы	лютика ползучего и полыней, лебеды, чабреца. Стакан,
		объемом не менее 100 мл, магнитная мешалка, небольшой
		химический стакан, рН-метр или полоски индикаторной
		бумаги с рН-шкалой, весы, дистиллированная вода, шприц
		на 10 мл. Накануне.
3	Качественные	Фильтраты на дистиллированной воде испытуемых
	исследования ионного	образцов почв, колбы объемом на 100,0 мл, пробирки,
	состава почвы	пипетки, горелки. Фенолфталеин, метилоранж, 10 %
		раствор серной кислоты, 5 % раствор нитрата серебра, 10
		% раствор соляной кислоты, 10 % хлорида бария, 10 %
		раствор уксусной кислоты, 4 % раствор щавелевокислого
		аммония. Накануне.
4	Определение в	Образцы аммонийного удобрения (сульфат аммония,
	удобрениях	сульфат аммония-натрия), которые хранились при разных
	содержания	условиях, дистиллированная вода, 0,1н раствор гидроксида
	аммиачного азота	натрия (калия), фенолфталеин, 0,5н раствор серной кислоты, стакан на 150-200 мл, колба на 100, 200 мл и
		мерная колба на 1 л, стеклянная воронка меньшего
		диаметра, чем горлышко колбы, электроплитка, штатив,
		микробюретка, весы. Часть образцов удобрений нужно
		оставить на открытом воздухе (на солнце, во влажном
		помещении и т.д.) за 1-2 месяца до проведения работы.
		Использовать этот образец и свежеприобретённое
		удобрение.

5	Микрохимический анализ золы растений	Растительная зола (древесный пепел), полученный при сжигании различных частей разных видов растений (семена, стебли, листья, корни), 10 % раствор соляной кислоты, 1 % раствор гидротартрата натрия (кислого виннокислого натрия НООС-СН(ОН)-СН(ОН)-СООNа), 1 % раствор серной кислоты, 1 % раствор гидрофосфата натрия, 10 % раствор аммиака, 1 % молибдат аммония в 15 % азотной кислоте, 3 % раствор гексациаоноферрата калия (желтой кровяной соли), 1 % раствор нитрата стронция, химическая пробирка (2 шт.), стеклянная воронка малая, предметные стекла (6 шт.), стеклянные трубочки (7 шт.), стеклянные палочки (6 шт.) фильтровальная бумага, бумажный фильтр, шпатель металлический, ножницы, штатив для пробирок, спиртовка, микроскоп. Золу подготовить за неделю и хранить в закрытой банке. На первом занятии можно готовить растворы (на дистиллированной воде!), на втором — проводить анализ.
6	Определение засухоустойчивости растений по прорастанию семян в растворах сахарозы	Образцы семян испытуемых сортов (не менее 40; если есть возможность, увеличьте это число вдвое). Чашки Петри (5 шт.), фильтровальная бумага, растворы сахарозы с концентрацией 2,0М, 1,0М, 0,5М, 0,25М, приготовленные на дистиллированной воде, физиологический раствор. На первом занятии готовят растворы (методика дана в практикуме) и закладывают опыт, на втором – учитывают результат.
7	Определение	Образцы семян злаков (пшеница, ячмень, кукуруза, рожь,
	посевных качеств семян. Расчет нормы высева.	овес) или гороха, массой не менее 1 кг, лотки для проращивания, фильтровальная бумага, весы, препаровальные иглы. Накануне.
8	Определение хлебных злаков по зерну	Зерновки различных хлебных злаков (ячмень, овес, пшеница, рожь, кукуруза, просо), лупа. Накануне.
9	Составление рациона на примере нормирования кормления лошадей	Справочник «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» (Под ред. А. П. Калашникова, любой год издания), калькулятор. Накануне.
10	Контроль полноценности кормления сельскохозяйственных животных	Данные биохимического анализа сыворотки животных (приводятся в практикуме), калькулятор. Накануне.
11	Учет роста сельскохозяйственных животных.	Справочные данные (приводятся в практикуме), калькулятор. Накануне.
12	Определение живого веса животного по промерам	Животное (крупный или мелкий рогатый скот), рулетка, рейка. Проводится в хозяйстве или в личном подворье (оформляется приказом как экскурсия). Подготовка за неделю. Возможно использование средств телеметрии (если таковые имеются в аграрном Вузе).
13	Оценка качества яиц для инкубации	Яйца кур, отобранные в личных подсобных хозяйствах (5-10 штук), весы с точностью до 0,5 г, овоскоп (фабричный или изготовленный заранее самостоятельно из

		подручных средств), штангенциркуль, соль поваренная,
		вода, широкогорлая емкость, трафарет для определения
		высоты воздушной камеры (готовится заранее).
		Раствор соли лучше приготовить заранее.
14	Морфологические исследования крови	Образцы крови, полученные от животных. Кровь стабилизируют 10 % раствором трилона Б (чтобы не свернулась), гемоглобинометр Сали, камера Горяева, меланжеры для эритроцитов и лейкоцитов, обезжиренные предметные стекла, покровные стекла, иммерсионное масло, ацетон, набор «Окраска по Романовскому-Гимза», 0,1н раствор соляной кислоты, микроскоп с увеличением не менее 900 раз, эксикатор, стеклянные палочки, резиновые трубки по диаметру палочек, игла или скарификатор, капилляр для забора крови, перчатки. Кровь получают не более чем на сутки до занятия, лучше в день занятия. Занятие можно провести в учебном хозяйстве аграрного ВУЗа/колледжа (оформляется приказом как экскурсия). В этом случае можно использовать средства телеметрии.0,1н раствор соляной кислоты и жидкость Тюрка (подкрашенный метиленовой синью 5 % раствор уксусной кислоты) готовят до дня занятия. Метиленовую синь можно
15	Диагностика субклинического	приобрести в магазинах для аквариумистов. 2 % раствор препарата «Мастидин» (обычно продается 10 % раствор), молочно-контрольная пластинка (можно
	мастита	заменить на пробирки или низкие широкогорлые склянки, например, из-под детского питания), шприц объемом 1,0 мл, стеклянная палочка, чистая вода, вата, пробы свежего
		молока. Занятие можно провести в хозяйстве или в
		личном подворье (оформляется приказом как
		экскурсия). Если такой возможности нет, свежую пробу
		молока фальсифицируйте 5 % раствором пищевой
		соды или 1-2 % щелочи (2-3 капли на 1 мл) – это даст
		положительную реакцию! Мастидин можно приобрести
		в ветеринарной аптеке или в хозяйстве.
16	Диагностика	Пробы свежих фекалий от кур или кроликов (получить
	гельминтозов	накануне или в день занятия). Нитрат аммония
	1 401211111110302	(аммиачная селитра) не менее 1,5 кг, банка объемом 2 л,
		высокий мерный цилиндр, горячая дистиллированная вода
		(не менее 1 л), ареометр не меньше 1,3, стаканы
		химические на 50 мл (или пластиковые), предметные
		стекла, покровные стекла, петля Пастера (можно
		изготовить самим из тонкой проволоки), 25-50% раствор
		глицерина, микроскоп. На первом занятии можно
		подготовить флотационный раствор, на втором –
		проводить диагностику (в этом случае пробы фекалий
		достаются ко второму занятию). Если растворы
		приготовить заранее, то можно на одном занятии
		проводить копроовоскопию кур, на втором – кроликов.
		Использование фекалий от других животных (кроме
		мелкого рогатого скота) нежелательно.
17	Определение	Широкая и высокая емкость объемом не менее 2 л
	содержания крахмала	(пластиковая емкость без зауженного горлышка), высокий
	в клубнях картофеля	цилиндр объемом не менее 0,5 л, набор ареометров (есть в
		кабинете физики/химии) на 1,050-1,800, 20 % раствор
-		

18	Определение содержания жира в семенах масличных растений	хлорида натрия (можно готовить из продажной поваренной соли), дистиллированная вода, мытые клубни картофеля разных сортов средних размеров (по 3 шт.). Накануне. На первом занятии готовятся растворы и проводится пробное исследование, второе занятие — самостоятельная работа с образцами картофеля. Сырые семена масличных растений (подсолнечника, льна, тыквы) или сырые семена подсолнечника различных сортов, бензин (лучший результат будет получен, если это будет бензин марки «Авиационный»), емкости на 200-250 мл (до 0,5 л) с хорошо подогнанными крышками (которые можно надеть на банку только после нагревания) или резиновые/корковые, весы с точностью до 0,01 г, фильтровальная бумага, пинцет, ступка с пакетиком, чашки Петри или иные подходящие приспособления, сушильный шкаф (или можно выполнять часть работы на
		свежем воздухе). Партию пакетиков (см. практикум) необходимо подготовить до занятия (это займет много времени). На первом занятии пробы закладываются на исследование. Затем каждый день требуется их перенос в новые порции растворителя. На втором и третьем занятии происходит взвешивание и расчеты.
19	Определение тургорного состояния корнеплодов	Образцы корнеплодов (сахарной свеклы, моркови, брюквы, свеклы и т.д.). Весы, широкогорлая банка на 2,5-3 л, фильтровальная бумага (бумажные салфетки). Накануне.
20	Определение кислотности молока	Образцы свежего молока и молока, постоявшего в тепле. 0,1н раствор щелочи (приготовить заранее, см. стр. 15 практикума, п. 1), фенолфталеин, дистиллированная вода, штатив, микробюретка, небольшая колба. На первом занятии определяют кислотность свежего молока, на втором – постоявшего в тепле более 12 ч., на третьем - более суток.
21	Определение фальсификации меда по активности амилазы	Образцы меда, разных производителей, условно натуральный мед (полученный из свежих сот). Водяная баня, электроплитка, весы с точностью до 0,1 г, пробирки стеклянные диаметром 20 мм и высотой 200 мм, стаканы химические на 50 и 100 мл, колбы мерные вместимостью 100, 200 мл, пипетки мерные вместимостью 1, 2, 5, 10 мл (можно заменить соответствующими шприцами), растворимый крахмал (можно приобрести в кулинарном отделе), 0,5% хлорид натрия, раствор Люголя (лучше водный), дистиллированная вода. 10 % р-р меда и раствор крахмала (см. практикум) лучше подготовить заранее. Работа трудоемкая и на это времени урока уйдет много.
22	Определение продуктов первичного распада белков в бульоне	Образцы мяса различной длительности хранения, включая замороженные образцы. Пробирки, колба, нагревательный прибор (спиртовка) штатив, 5 % раствор сульфата меди, вата, бинт, воронки, фильтровальная бумага. Бульоны (см. практикум) можно приготовить накануне занятия (за 30 мин.), а можно и на занятии, если брать небольшие объемы.
23	Микроскопическая оценка свежести мяса	Образцы кускового мяса (не менее 200 г), набор реактивов для окраски микроорганизмов по Грамму (р-р

		генцианвиолетта, р-р Люголя, р-р фуксина Циля) — приобретается в любом магазине химреактивов или в микробиологической лаборатории, этиловый спирт (можно использовать раствор антисептический аптечный), кристаллизатор, сконструированные «рельсы» из стеклянных палочек и резиновых трубок (см. рис. в практикуме - заранее), предметные стекла, фильтровальная бумага, спиртовка, микроскоп, скальпели, пинцеты, спиртовка, химический карандаш или спиртустойчивый маркер. На первом занятии проводится исследование свежих образцов, на втором — полежавшего сутки вне холодильника, на третьем —
24	Определение свежести яиц люминесцентным методом	двое суток вне холодильника. Яйца кур различной давности хранения. Лампа Вуда (можно купить готовую, а можно сконструировать самостоятельно под руководством учителя физики и технологии), черная бумага, очки, защищающие от ультрафиолета, можно купить в специализированных магазинах или в магазинах сети «Медтехника» (если лампа покупная, то обратите внимание на прилагаемую инструкцию, нужны ли очки для пользования этой моделью).
25	Определение возрастной структуры насекомых-вредителей	Вариант 1. 250-500 личинок колорадского жука, собранных на одном поле картофеля (или других сельскохозяйственных растений семейства пасленовых — томатов, баклажанов, перца). Сбор должен быть сплошной (всех личинок подряд), линейка (миллиметровая бумага). Личинок собирают в июле! Вариант 2. Выборка личинок майского жука, собранных в одном биотопе, линейка (миллиметровая бумага), морилки с ацетоном. Личинок всех возрастов собирают в июле!
26	Изучение полиморфизма популяции вредителей сельскохозяйственных культур	Вариант 1. Коллекции колорадского жука, собранные в двух биотопах. Объем каждой выборки должен быть не менее 100 особей. Имаго собирают в июле! Вариант 2. Коллекция имаго вредной черепашки, собранная в одной популяции. Объем выборки должен быть 50-100 особей. Морилки с ацетоном. Имаго собирают в мае-июне!
27	Биоиндикация состояния среды обитания организмов методом флуктуирующей асимметрии	Вариант 1. Гербарный материал (листья, 50-100 штук) или свежесобранные листья яблони одного сорта, линейка, транспортир, калькулятор. Листья собирают в июле! Вариант 2. Не менее 50 листьев клевера одного вида!, собранных в одном биотопе (поле), штангенциркуль (линейка), транспортир, калькулятор. Листья собирают в июле-августе!
28	Определение колиморфных групп бактерий в воде	Пробы воды (условно чистые и загрязненные навозом естественным способом или искусственно), наборы для экспресс-теста на наличие колиморфных бактерий (доступны для приобретения на маркет-плейсах), термостат, стерильный шприц на 1,0 мл. Лучше использовать Петритест (https://petritest.ru/sukh-bgkp?ysclid=mcyvc3mjbx515630942). Подготовка с

		учетом сроков доставки тест-системы.				
29	Расчет штатной	Справочные	данные	(приводятся	В	практикуме),
	численности	калькулятор.				
	ветеринарных					
	специалистов					
30	Расчет экономических	Калькулятор				
	потерь в результате					
	нарушения мер					
	профилактики					
	заболеваний					

Тематическое планирование учебного курса «Агропрактикум»

№ урока	Тема	Кол-во часов
	10 класс	шсов
1	Введение в курс «Агробиология». Техника безопасности на занятиях	1
2	Определение доли гумуса в почве	1
3	Качественные исследования ионного состава почвы	2
4	Качественные исследования ионного состава почвы	
5	Качественные исследования ионного состава почвы	2
6	Качественные исследования ионного состава почвы	
7	Определение в удобрениях содержания аммиачного азота	6
8	Определение в удобрениях содержания аммиачного азота	
9	Определение в удобрениях содержания аммиачного азота	
10	Определение в удобрениях содержания аммиачного азота	
11	Определение в удобрениях содержания аммиачного азота	
12	Определение в удобрениях содержания аммиачного азота	
13	Микрохимический анализ золы растений (корни растений)	6
14	Микрохимический анализ золы растений (корни растений)	
15	Микрохимический анализ золы растений (стебель растений)	
16	Микрохимический анализ золы растений (стебель растений)	
17	Микрохимический анализ золы растений (листья растений)	
18	Микрохимический анализ золы растений (листья растений)	
19	Определение засухоустойчивости растений по прорастанию	4
	семян в растворах сахарозы (томаты)	
20	Определение засухоустойчивости растений по прорастанию	
	семян в растворах сахарозы (томаты)	
21	Определение засухоустойчивости растений по прорастанию	
	семян в растворах сахарозы (огурцы)	
22	Определение засухоустойчивости растений по прорастанию	
	семян в растворах сахарозы (огурцы)	
23	Определение посевных качеств семян. Расчет нормы высева.	5
	(Горох)	
24	Определение посевных качеств семян. Расчет нормы высева.	
	(Кукуруза)	
25	Определение посевных качеств семян. Расчет нормы высева.	
	(Пшеница)	
26	Определение посевных качеств семян. Расчет нормы высева.	
	(Ячмень)	
27	Определение посевных качеств семян. Расчет нормы высева.	
	(OBec)	
28	Определение хлебных злаков по зерну	1
29	Семинар по теме «Растениеводство и агрономия»	1
30	Оценка качества яиц для инкубации	2
31	Оценка качества яиц для инкубации	
32	Диагностика гельминтозов	1
33	Семинар по теме «Животноводство»	1
34	Подведение итогов. Защита проектов	1

Рекомендации

к выполнению индивидуального исследовательского проекта

В рамках любого варианта учебного плана предусмотрена учебная дисциплина «Индивидуальный проект», результатом освоения которой должна стать защита самостоятельно выполненной соответствующей работы. Методические рекомендации по организации и работе агроклассов (письмо Министерства сельского хозяйства КШ-13-27/97/2 от 06.05.2025 г.), согласно которому так же рекомендовано обучающимся в агроклассах выполнить соответствующий проект.

Авторы программы рекомендуют к выполнению только проекты исследовательского характера по ряду объективных причин. Только этот вид проекта может показать обучающемуся структуру научного знания, доказательную базу достоверных суждений, освоить элементы методологии научного исследования, избежать субъективности, получить принципиально новое для него знание, освоить конкретный метод исследования, выступить с проделанной работой на конкурсах высокого уровня. Все эти приобретенные умения являются хорошей основой для последующего профессионального обучения при подготовке к семинарам, коллоквиумам, выполнению курсовых работ.

Возможности учебного курса «Агробиология» и ее учебнометодической реализация в виде практикума, дают широкие возможности к формированию пула тем, поддерживаемых достоверными методиками, для выполнения индивидуального исследовательского проекта по агронаправлениям.

Практически любая работа практикума может стать основой для индивидуального исследовательского проекта. Основные рекомендации авторов по трансформации лабораторно-практической работы в исследовательский проект приведены в таблице.

Требования к оформлению работ и их оценке при защите ее в школе, устанавливаются локальным актом образовательной организации. При подготовке работы для представления в соответствующем конкурсе, руководствуются требования ми конкурса.

Рекомендуется представить результаты исследования во Всероссийском конкурсе исследовательских работ школьников «Наука на Волге», Конкурс бесплатный и входит в перечень Минпроса РФ. В рамках этого конкурса можно представить работы в номинации «Агротехнологии», «Биология», «Химия». Подробно с требованиями к участниками к работам можно познакомиться на сайте конкурса https://miroznai.ru/node/1257?ysclid=md18x53b7123689041 (в поисковике можно ввести «Наука на Волге» конкурс и перейти на страницу сайта https://miroznai.ru).

$N_{\underline{0}}$	Тема	Возможные темы	Рекомендации по выполнению
работы		исследовательских	
		проектов	
1	Определение доли гумуса в почве	1. Сравнительный анализ количества гумуса в почвах различных типов в (регион или его часть, например, в южных/северных/центр альных районах).	Исследуются образцы разных типов почв региона по данному показателю согласно методике. Желательно провести анализ всех встречающихся почв в регионе. Материал обрабатывается статистически по Стьюденту, делаются статистически значимые выводы. Результат представляется в виде диаграммы.
		2. Характер распределения гумуса в почве экосистемы (леса, луга, поля и т.д.)	Исследуются образцы почвы из разных участков экосистемы согласно методике (окраины, опушки, заросли кустарника, участки кошения на лугу или участки, где не происходит покоса, заливные и возвышенные, пастбищные участки и участки, свободные от пастбищ, участки огородов/полей, где происходит рекультивация земель и внесение органических удобрений и там, где это отсутствует и т.д.). Проводится сравнительный анализ, делаются статистически значимые выводы, результаты представляют в виде сравнительной диаграммы.
2	Определение кислотности почвы	1. Показатели кислотности в зависимости от технологии ее обработки	Исследуются образцы почвы до культивации участков, после внесения различных видов удобрений, частоты поливов и т.д. рН определяют титриметрическим способом и проводят статистически достоверное сравнение результатов. На этом основании делают вывод об изменении кислотности почвы в зависимости от способов обработки почвы.

		2. Сравнительный	Проводят исследования одних и тех же образцов почвы в одно и
		анализ методов	тоже время различными методами: биоиндикация, полосками
		определения	универсального индикатора, капельным способом разными
		кислотности почвы.	индикаторами, титриметрическим и с использованием цифрового
			рН-метра. Проводят статистическую обработку результатов и
			делают вывод о наиболее достоверном способе определения рН
			почвы.
4	Определение	1. Влияние условий	Проводят исследование одной партии образца аммонийного
	аммиачного	хранения на содержание	удобрения по методике сразу после покупки, спустя некоторое
	азота в	аммиачного азота в	время после хранения на открытом воздухе, на солнце, после
	удобрениях	аммонийных	намокания и последующего самостоятельного высыхания.
		удобрениях	Проводится статистическое сравнение количества азота.
			Результат представляют в виде графиков зависимости количества
			азота от влажности/температуры и т.д. Контролем служат образцы
			свежее приобретенного удобрения или которое хранилось при
			правильных условиях.
5	Микрохимическ	1. Возрастные	Необходимо получить золу с веток разного возраста (к примеру,
	ий анализ золы	особенности	1,5,10-летнего возраста), провести микрохимический анализ золы
	растений	микрохимического	согласно методике. Сделать вывод о зависимости (или ее
		состава у древесных	отсутствия) микрохимического состава от возраста растения.
		растений	
		2. Сортовые различия	Анализируется зола от 3-5 сортов растений одного вида.
		микрохимического	Результаты сравниваются и на этом основании делается вывод о
	_	состава у (вид растения)	закономерностях минерального состава сортов.
6	Определение	1. Тестирование на	Вначале изучают сортоиспользование в местности путем
	засухоустойчив	засухоустойчивость	анкетного сбора информации, затем проводят тестирование
	ости растений	сортов (томатов,	сортов и формируются рекомендации об их использовании в
	по прорастанию	огурцов и т.д.),	условиях вододефицитных районов
	семян в	традиционно	

	растворах	выращиваемых в	
	сахарозы	(населенный пункт)	
7	Определение	Определение посевных	Выполнение работы возможно в хозяйстве по выращиванию
	посевных	качеств семян (вид	злаков, бахчевых, кормовых растений. Исследование проводят
	качеств семян.	растения)	согласно методике.
	Расчет нормы		
	высева		
10	Контроль	1. Контроль	Работу удобнее выполнить в условиях хозяйства в рамках
	полноценности	полноценности	диспансеризации поголовья. Обязательна статистическая
	кормления	кормления (вид	обработка материала, особенно, если сравниваются две и более
	сельскохозяйст-	животного) на основе	групп животных. Для исследования достаточно выборки в 15-20
	венных	биохимического	голов одного возраста, пола, одного рациона кормления,
	животных	анализа крови	эксплуатации, породы и т.д.
			Если в хозяйстве нет животных принадлежащих к породным, то
			их считают аборигенной породой и сравнивают с такими же.
11	Учет роста	1. Особенности роста	Работу необходимо выполнять только при достаточном
	сельскохозяйст-	(вид животного) при	статистическом материале (не менее 15 животных одного
	венных	различных рационах	возраста, полы, породы, физиологического состояния, как
	животных	кормления.	беременность, период молочности и т.д.). Исследуют не менее
			двух групп животных одинаковое количество раз. Взвешивания
			группы проводят с разницей не позже одного дня. Материал
			обрабатывают статистически по Стьюденту, делают выводы и
			влиянии разных типов рационов на интенсивность роста.
		2. Породные	Работу необходимо выполнять только при достаточном
		особенности роста (вид	статистическом материале (не менее 10 животных одной породы,
		животного) при	пола, возраста, которые получают одинаковый рацион питания).
		одинаковом рационе	Можно сравнить со стандартом на породу (найти в литературе
		кормления	нормы прироста по породе) или провести сравнение двух пород
			между собой. Материал обрабатывают статистически по

			Стьюденту, делают вывод о породных особенностях роста при
			одинаковом кормлении.
13	Оценка качества	1. Оценка	Проводят оценку не менее 50 яиц по методике, полученных из
	яиц для	инкубационных качеств	разных подсобных хозяйств, которые отличаются по рационам
	инкубации	яиц (вид птицы) при	кормления ИЛИ содержания (выгульное, стойловое) ИЛИ
		разных условиях	породам (но тогда при равных условиях кормления и
		кормления/ содержания	содержания). Отбор яиц следует производить от кур одной
			породы или все яйца от аборигенных пород примерно одного
			возраста. Материал обрабатывают статистически, представляют
			результат в виде сравнительной таблицы.
		2. Оценка	Проводят оценку не менее 50 яиц по методике, полученных из
		инкубационных качеств	разных подсобных хозяйств (или одно хозяйства) от птиц разных
		яиц (вид птицы) в	возрастных групп (до полугода, от 0,5 года до года, старше 1 года
		возрастном аспекте	или в иной возрастной градации) одной породы при одинаковых
			условий кормления и содержания. Материал обрабатывают
			статистически, представляют результат в виде гистограмм.
14	Морфологичес-	1. Гематологический	Работу проводят в хозяйстве в рамках диспансеризации
	кие	статус поголовья (вид	поголовья. Результатом исследования должна стать оценка
	исследования	животного) хозяйства	гематоморфологических показателей в сравнении с клинической
	крови		нормой. При отклонении от нормы, следует сделать
			предположения о причинах отклонения. Для исследования
			отбираются сравнимая группа животных (одного пола, возраста,
		2. 77	физиологического состояния, условий кормления и содержания).
		2. Характеристика	Изучаются гематологические показатели в группе больных
		гематологических	животных (не менее 3-5) в динамике от начала заболевания, до
		показателей при остром	пика острой фазы и до клинического выздоровления. Контролем
		течении (незаразная,	служат результаты, полученные от здоровых животных по
		инфекционная или	сравнимым характеристикам (одного возраста, пола и т.д.).
		инвазионная болезнь)	Материал обрабатывают статистически по методикам для малой

		вид животного	выборки, возможно использование коррелятивных индексов. Результат представляют в динамике с объяснением причин этих изменений.
15	Диагностика субклиничес- кого мастита	1. Сезонные особенности течения субклинических маститов коров в(хозяйство).	Диагностику субклинического мастита проводят в молочнотоварном хозяйстве не менее 4 раз в год (по сезонам). Материал можно обработать статистически с помощью χ^2 (в пособии нет примера расчета).
		2. Возрастные особенности течения субклинического мастита коров в(хозяйство).	Диагностику субклинического мастита проводят в молочно- товарном хозяйстве не менее 2 раз в год в разных возрастных группах животных. Материал можно обработать статистически с применением коэффициента Стьюдента.
16	Диагностика гельминтозов	1. Характеристика гельминтофауны вид животного в условиях (хозяйство, населенный пункт и т.д.)	Методом флотационной и седиментационной (нет в пособии) копроовоскопии определяют состав гельминтофауны исследуемого вида животного. Проводится фаунистический анализ (трематоды — такие таксоны, цестоды — такие таксоны, нематоды — такие таксоны, определяется экстенсивность инвазии — доля зараженных от числа обследованных). Если есть возможность подтвердить результаты копроовоскопии результатами вскрытия (послеубойного анализа пищеварительной системы (в общем случае) и/или дыхательной систем, сердца и сосудов), то определяется экстенсивность инвазии — число паразитов на одну особь.
		2. Особенности гельминтофауны вид животного при разных способах содержания	Суть работы, как и в предыдущем случае, но обследуются две группы животных принципиально разных способов содержания (стойловое и выгульное, клеточное и напольное, подстилочное и бесподстилочное и т.д.). Определяются индексы сходства и иная статистическая обработка.

		3. Сравнительный анализ гельминтофауныдва близких вида животных (например, кур и индеек, уток и гусей, овец и коз и т.д.)	Суть работы, как и в первом случае, но обследуются две группы животных разных близких видов (желательно при одинаковых способах содержания и половозрастного состава). Проводится сравнительный анализ обнаруженных таксонов, делаются предположения и причинах сходства/различия гельминтофаун у этих видов, которые подтверждаются статистически.
		4. Эколого- биологические особенности гельминтофаунывид животного в условиях (хозяйство, населенный пункт и т.д.)	Суть работы, как и в первом случае, но обследуются животные обоих полов, разных возрастов, породного состава, условий содержания, в разные сезоны и т.д. Проводится сравнительный анализ по параметрам: - фаунистический состав; возрастные особенности формирования фауны гельминтов; - половые особенности; - сезонные особенности
17	Определение крахмала в клубнях картофеля	1. Сортовые различия крахмалонакопления у картофеля 2. Влияние сроков хранения на количество крахмала в клубнях картофеля	По методике определяют количество крахмала у двух/трех сортов картофеля после сбора. Исследуют 15-20 клубней. Проводят статистическую обработку по Стьюденту, делают вывод. По методике определяют количество крахмала у 15-20 клубней одного сорта из одного сорта разных сроков хранения: после сбора клубней (закладки в хранилище), через месяц, два и т.д. до полугода. Проводят статистическую обработку по Стьюденту, делают вывод. Результат приводят в виде графика и диаграммы.
18	Определение жира в семенах масличных растений	1. Сортовые различия жиронакоплениявид масличного растения 2. Особенности жиронакопления у вид масличного	По методике определяют количество жира у двух/трех сортов масличных растений. Проводят статистическую обработку по Стьюденту, делают вывод. По методике определяют количество жира у одного сорта, выращенного при разных условиях (затенение, солнечная сторона, разные условия удобрения, полива и т.д.). Проводят

		растения при	статистическую обработку по Стьюденту, делают вывод.
		различных условиях	
		выращивания	
		3. Влияние сроков	По методике определяют количество жира у семян масличного
		хранения семян	растения одного сорта разных сроков хранения: после сбора
		масличных культур на	(закладки в хранилище), через месяц, два и т.д. до полугода.
		количество в них жира	Проводят статистическую обработку по Стьюденту, делают
			вывод. Результат приводят в виде графика и диаграммы.
		4. Сортовые	По методике определяют количество жира у семян масличного
		особенности	растения двух/трех сортов разных сроков хранения: после сбора
		жиросодержания в	(закладки в хранилище), через месяц, два и т.д. до полугода.
		семенах вид	Проводят статистическую обработку по Стьюденту, делают
		маличного растения в	вывод. Результат приводят в виде графика и диаграммы.
		зависимости от сроков	
		хранения	
19	Определение	1. Скорости водопотерь	По методике определяют тургорное состояние корнеплодов
	тургорного	корнеплодоввид	одного вида и сорта растения в зависимости от условий хранения:
	состояния	растения в	хранилище, комнатные условия, соответствующая полка
	корнеплодов	зависимости от условий	холодильника. Замеры проводят у свежих корнеплодов, потом
		хранения	помещают их на хранение и определяют тургорное состояние
			через каждые две недели (хранение до трех месяцев, на хранение
			нужно заложить столько корнеплодов, сколько повторностей
			будет в исследовании). Материал обрабатывают по Стьюденту.
			Результаты представляют в виде сравнительных графиков или
		2.00050	диаграмм.
		2. Особенности	По методике определяют тургорное состояние корнеплодов
		водопотерь у	разных видов растений во временном отрезке при одинаковых
		корнеплодов разных	условиях хранения (хранилище, или комнатные условия, или
		видов растений при	холодильник).

		одинаковых условиях	Замеры проводят у свежих корнеплодов, потом помещают их на
		хранения	хранение и определяют тургорное состояние через каждые две недели (хранение до трех месяцев). Материал обрабатывают по
			Стьюденту. Результаты представляют в виде сравнительных
			графиков или диаграмм.
20	Определение	1. Особенности	Определяют кислотность молока в свежем молоке, затем порцию
	кислотности	молочнокислого	заквашивают бактериальной закваской (сметана) и грибковой
	молока	брожения зависимости	закваской (кефир). Описывают органолептические свойства и
		от вида закваски	определяют количество молочной кислоты через сутки (до трех
			раз). Проводят статистическую обработку материала, определяя
			количество молочной кислоты в мг на единицу объема/массы
			продукта.
		2. Интенсивность	Определяют кислотность свежих образцов молока от разных
		накопления молочной	видов животных (коровы, козы, овцы, кобылы, оленухи,
		кислоты молока	верблюдицы). Помещают молоко в одинаковые условия хранения
		различных видов	(при комнатной температуре или в холодильник) и определяют
		животных	количество молочной кислоты за единицу времени хранения (при
			комнатных условиях чаще, в холодильнике – реже). Проводят
			статистическую обработку материала, определяя количество
			молочной кислоты в мг на единицу объема/массы продукта. Делают вывод об интенсивности (скорость и количество)
			накопления молочной кислоты в молоке разных видов животных
			при одинаковых условиях хранения.
21	Определение	1. Испытание образцов	Определяют активность амилазы в испытуемых образцах меда
	фальсификации	меда различных	различных производителей. Лучше для исследования брать мед
	меда по	производителей	одного вида (липовый/гречишный/подсолнечниковый и т.д.). В
	активности	,,,	качестве «идеального» образца можно взять пробу с меда
	амилазы		непосредственно с пасеки и проводить сравнение по отношению к
			этой пробе.

23	Микроскопичес	1. Микроскопическая	Исследуют согласно методике образцы одного вида мяса,
	кая оценка	оценка мяса при	полученного при убое в домашних условиях и в промышленных
	свежести мяса	различных способах	условиях (должно быть максимально свежим и по срокам
		убоя животного	хранения соизмеримо с домашними образцами).
		2. Особенности	Исследуют согласно методике образцы одного вида мяса одного
		микробного загрязнения	производителя при разных условиях хранения (полки
		мяса в зависимости от	холодильника с разными температурными режимами, комнатные
		условий и сроков	условия и т.д.) или при разных сроках хранения, но при
		хранения	одинаковых условиях хранения.
26	Изучение	1. Особенности	Проводят анализ полиморфизма популяции колорадского жука по
	полиморфизма	полиморфной	методике, собранного с разных видов растений-прокормителей
	популяции	структуры популяции	(картофель, томат и др. пасленовые). При этом сборы не должны
	вредителей	колорадского жука на	быть в пределах одного подворья. Желательно использовать
	сельскохозяйств	разных растениях-	большие сплошные посадки монокультуры.
	енных культур	прокормителях	
		2. Особенности	Проводят анализ полиморфизма популяции колорадского жука по
		полиморфизма	методике, собранного с первых дней его появления
		популяции	(перезимовавшие особи) и в середине лета (к примеру, молодые
		колорадского жука	особи имаго). Сборы должны быть в разное время, но обязательно
		разных поколений	в одном биотопе.
		3. Особенности	Проводят анализ полиморфизма популяции колорадского жука по
		полиморфизма	методике, собранного на полях, где используют различные
		популяции	инсектициды. Определяются наиболее
		колорадского жука в	устойчивые/чувствительные морфы к тому или иному препарату.
		зависимости от	Работу желательно выполнить в течение не менее 2-х сезонов.
		различных средств	
		химической защиты	
		растений	
27	Биоиндикация	1. Характеристика	Исследования проводят по методике. Для этого нужно собирать

	T	T .	
	состояния среды	стабильности развития	листья яблони одного сорта в 2-3 биотопах различающихся или по
	обитания	яблони одного сорта в	естественным условиям, или по условиям выращивания или по
	организмов	разных местах	уровню антропогенного воздействия. Этот подход позволит
	методом	обитания.	выявить наиболее благоприятные или неблагоприятные условия
	флуктуирующей	3) В этом случае	произрастания сорта, скорректировать агротехнические приемы и
	асимметрии	выборки делают с	т.д.
		растений разных сортов,	
		растущих в одном	
		биотопе.	
		2. Мониторинг	Исследования проводят по методике. Для этого нужно собирать
		стабильности развития	листья яблони одного сорта в одном биотопе в течение
		яблони.	нескольких лет. В этом случае материал собирают с одних и тех
			же деревьев, но в разные годы. Такой вариант исследования
			поможет выявить зависимость сорта от колебания факторов
			среды, наиболее неблагоприятное сочетание факторов, способы
			защиты растений и др.
		3. Сравнение	Исследования проводят по методике. Для этого нужно собирать
		стабильности развития	листья яблонь разных сортов в одних условиях произрастания.
		разных сортов яблонь,	Такие исследования позволят определить наиболее устойчивые
		произрастающих в	сорта к конкретным условиям выращивания.
		сходных условиях.	
28	Определение	1. Особенности	Согласно методике исследуются образцы воды из разных
	колиморфных	колиморфного	водоемов (река, озеро, пруд, колодец, скважина и т.д.) в
	групп бактерий	загрязнения водоемов	окрестностях определенного хозяйства. Если нет набора
	в воде	окрестностей	водоемов, то можно оценивать пробы воды из реки вниз и вверх
		название хозяйства	по течению от предполагаемого источника фекального
			загрязнения.

Использованная литература

1. Приказ № 93 от 12.02.2025г. О внесении изменения в подпункт 18.3.1 пункта 18.3 федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413. // Режим доступа

https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1752750890&tld=ru&name=prikaz_93_12.02.2025.

- 2. Письмо Министерства сельского хозяйства КШ-13-27/97/2 от 06.05.2025 г. О направлении методических рекомендаций по реализации комплекса мероприятий по созданию агротехнологических классов в общеобразовательных организациях в рамках реализации федерального проекта "Кадры в АПК" национального проекта по обеспечению технологического лидерства "Технологическое обеспечение продовольственной безопасности". // Режим доступа https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_509014/c11b8afd77086b290d 8b0626e45deab1994e6e5b/
- 3. Степанчук, Н.А., Прилипко, Н.И., Смольянов, К.Н. Агропрактикум. Учебно-методическое пособие обучающихся в классах аграрного профиля. / Под ред. Н.А. Степанчука. Волгоград, ФГБО ВО Волгоградский ГАУ, 2025. -

92 c.

Сведения об авторах

1. Степанчук Николай Александрович, автор идеи и руководитель авторского коллектива, доцент каф. естественнонаучных дисциплин, информатики и технологии ГАУ ДПО «Волгоградская государственная академия последипломного образования», ветеринарный врач, учитель биологии и химии высшей квалификационной категории.

Stepanchuk VSPU@yandex.ru

- 2. Прилипко Наталья Ираклиевна, старший преподаватель каф. естественнонаучных дисциплин, информатики и технологии ГАУ ДПО «Волгоградская государственная академия последипломного образования», руководитель курса «Общая экология» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», учитель биологии
- 3. Канищев Сергей Николаевич, кандидат географических наук, проректор по проектному управлению и цифровому развитию, доц. каф. агроэкологии и лесомелиорации ландшафтов ФГБО ВО «Волгоградский государственный аграрный университет».