

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Адыгейский государственный университет»

Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей
«Полярис – Адыгея» Государственной бюджетной организации дополнительного
образования Республики Адыгея
«Республиканская естественно-математическая школа»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО АГУ

Д.К. Мамий

«14» ноября 2022 г.

Директор ГБОУ ДО РА РЕМШ

С.Р. Беджанова

«14» ноября 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА,
РЕАЛИЗУЮЩЕЙСЯ В РАМКАХ «ОСЕННЕЙ ПРОЕКТНОЙ ШКОЛЫ – 2022»,
«БИОТЕХНОЛОГИИ»**

Направленность программы: Естественнонаучная
Направление: Наука

Авторы программы:

Хатко Зурет Нурбиевна, д.т.н., доцент, заведующая кафедрой технологии пищевых продуктов и организации питания Майкопского государственного технологического университета – руководитель программы.

Блягоз Асет Ибрагимовна, к.т.н., доцент, доцент кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания Майкопского государственного технологического университета – наставник.

Колотий Татьяна Борисовна, к.т.н., доцент кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания Майкопского государственного технологического университета – наставник.

Кудайнетова Саида Каплановна, инженер НОЦ «Биотехнологии» Майкопского государственного технологического университета – наставник.

г. Майкоп
2022 г.

Пояснительная записка

Тематика программы.

Миссия программы – выявление талантливых и высокомотивированных детей среди школьников Республики Адыгея, формирование у них инновационного технического (биотехнологического) мышления, практических навыков для осуществления проектной деятельности, обеспечивающих в совокупности в дальнейшем наращивание инновационного потенциала региона и Российской Федерации.

Программа является модифицированной, имеет естественнонаучную направленность и нацелена на развитие и поддержку одарённых детей в области комплексных биотехнологических исследований. Пищевая биотехнология (food biotechnology) – раздел биотехнологии, занимающийся разработкой теории и практики создания пищевых продуктов общего, лечебно-профилактического и специального назначения.

Актуальность программы.

Наиболее актуальным в современном образовании является создание систем поиска и поддержки талантливой молодёжи, обеспечение условий для её обучения, воспитания и самореализации в изменчивом социуме.

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что пищевая биотехнология – важнейшее приоритетное направление науки XXI века. Учеными систематизированы биотехнологические основы переработки растительного сырья (технология ферментативной и микробной биоконверсии), сведения о способах создания генетически модифицированных источников пищи и законодательном регулировании их применения, подробно охарактеризованы биотехнологические процессы отдельных наиболее значимых пищевых производств – хлебопечения, пивоварения, производства спирта и др., сведения об использовании в производстве продуктов питания нетрадиционных видов пищевого сырья, ферментных препаратов, других компонентов, полученных методами биотехнологии.

Проблемы правильного питания, обеспечения структуры, количества и качества питания заняли передовые позиции в политике государства, что подтверждается на уровне реализации следующих программ: Государственная политика РФ в области здорового питания населения на период до 2030 года; Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2030 года; Доктрина продовольственной безопасности РФ; Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года; Программа фундаментальных научных исследований в РФ на долгосрочный период (2021-2030 годы).

Педагогическая целесообразность программы заключается в пробуждении у школьников живого интереса к комплексу технических наук, понимания сложности современных молекулярно-биологических основ питания, а также в мотивации учащихся к освоению знаний в области биотехнологии пищевых продуктов и биологически активных веществ, для их дальнейшего применения в пищевой и медицинской промышленности.

В процессе освоения программы у обучающихся формируется правильное представление о комплексе биотехнологических исследований, а также мотивация к освоению новых знаний для их дальнейшего применения в пищевой и медицинской промышленности.

Новизна. Как и любая отрасль знания, биотехнология имеет длительный путь возникновения и становления. В настоящее время биотехнология развивается стремительными темпами. Целью и результатом всех биотехнологических исследований является создание продукта. К новейшим достижениям относят получение генно-модифицированных растений, клонирование животных, антител для лечения инфекционных заболеваний и т.д. Успехи мировой биотехнологии весьма значительны. На фоне таких открытий и создана программа «Прорывные технологии в области биотехнологических исследований для создания пищевых продуктов нового поколения», в которой приоритетным являются открытия научно-технического прогресса.

Можно сказать, что требования к абитуриентам неуклонно растут и обучающиеся нуждаются в дополнительной подготовке, которая соответствовала бы этим требованиям. Задания для вступительных экзаменов разрабатываются на основе примерных программ, рекомендованных Министерством образования, но широко варьируются в вузах разных профилей. Данная программа будет в помощь тем, чей предмет биология и химия являются основными.

Участники программы: количественные и качественные характеристики участников программы.

Количественные характеристики:

Количество обучающихся – 9 человек, прошедших конкурсный отбор;

Количество групп – 3;

Качественные характеристики:

Возраст обучающихся: 14-17 лет;

Класс: 8-11.

Участники зачисляются на образовательную программу на основании результатов индивидуального устного опроса. При опросе оцениваются знания учащихся по следующим критериям:

1. Владение определенными знаниями в области биологии и химии.
2. Наличие логической структуры мышления.
3. Умение связать биологические понятия логическими связями.
4. Умение сформулировать цель, задачи и продумать алгоритм решения по поставленной проблеме.
5. Высокая быстрота реакции при ответе на поставленные вопросы.
6. Проявление широкого кругозора во время опроса.

Сроки, место реализации программы, формат организации.

Сроки проведения: с 21 ноября по 3 декабря 2022 года.

Место проведения: ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», лаборатория биотехнологий регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис-Адыгея», расположенная по адресу: улица Первомайская, д. 210 аудитория 2-12.

Формат организации: очная.

Количество образовательных часов программы – 96 учебных часов.

Количество общеразвивающих и досуговых часов – 22,5 учебных часов

Цель, задачи и предполагаемые результаты реализации программы.

Цель реализации программы:

Содействие повышению теоретического и практического уровня предпрофессиональной подготовки одаренных детей Республики Адыгея при обучении современным приоритетным направлениям технических наук: биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ.

Задачи:

- углубление и расширение теоретических и практических знаний по биотехнологии;
- развитие навыков научно-исследовательской работы, умений работы с биотехнологическими объектами в лабораторных условиях путем организации научной, научно-технической и инновационной деятельности в области биотехнологии, биотехнологических продуктов из продовольственного сырья, биоматериалов, биопрепаратов, биохимии клеток с использованием современного аналитического

- оборудования для осуществления морфологических, биохимических, микробиологических, физико-химических исследований в области пищевой и перерабатывающей промышленности;
- формирование навыков решения социально-ориентированных научных проблем: дизайна научных исследований, публикаций, разработки прорывных проектов в области создания пищевых продуктов нового поколения; достижений мирового уровня.

Ожидаемые результаты реализации программы.

Личностные результаты:

- обучающиеся научатся работать в коллективе, решать сложные задачи в команде;
- сформируется потребность самовыражения в разных видах деятельности;
- продемонстрируют творческие способности;
- продемонстрируют навыки ведения дискуссии: отстаивания собственной точки зрения, приведения аргументации; научатся принимать критику в свой адрес, признавать ошибочность своего мнения и принимать мнение и позицию другого;
- продемонстрируют стремление к достижению успеха, высокая психологическая устойчивость и концентрация внимания при выполнении иммуногенетических исследований.

Межпредметные результаты:

- обучающиеся научатся самостоятельно решать проблемы с использованием теоретической базы;
- сформируется умение свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- 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 обучения:

- обучающиеся освоят знания в области пищевой биотехнологии на углубленном уровне;
- освоят методы микроскопического и структурного анализа биотехнологических объектов; органолептической, физико-химической и микробиологической оценки их качества, конструирования состава пищевых продуктов;
- освоят методы статистической обработки данных;
- научатся использовать отечественные и зарубежные базы данных;
- научатся применять на практике полученные знания;
- 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» 2022-2023 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

Теоретическая подготовка учащихся будет осуществляться на примере современных достижений в области биотехнологии, на базе физических, химических и физико-химических методов получения и изучения свойств биологически активных веществ и биотехнологических продуктов.

Программой обучения предусмотрено проведение лекционных и практических занятий. Кроме групповой работы будет проводиться и индивидуальная.

Для школьников планируется проведение теоретико-практических курсов по сырью для биотехнологических производств и пищевой биотехнологии, включающих элементы научно-исследовательской работы.

На практических занятиях ребята научатся проводить пробоподготовку (измельчение, концентрирование, центрифугирование, термостатирование, стерилизация, сушка и т.д.) для последующего исследования; анализ состава сырья (микроскопический и структурный); определять показатели качества биотехнологических объектов (органолептические, физико-химические и микробиологические); проведению статистической обработки экспериментальных данных.

Программа включает выполнение трех проектов:

Проект 1. Гидрофильные свечи на основе природных биополимеров.

Решаемые задачи:

- 1.1 Исследование свойств компонентов, входящих в состав гидрофильных свечей.
- 1.2 Разработка и изготовление гидрофильных свечей лечебного назначения.
- 1.3 Апробация разработанного продукта.

Проект 2. Очищающая сыворотка для проблемной подростковой кожи лица.

Решаемые задачи:

- 2.1 Исследование свойств компонентов очищающей сыворотки.
- 2.2 Разработка и изготовление очищающей сыворотки лечебного назначения.
- 2.3 Апробация разработанного продукта.

Проект 3. Печенье функционального назначения, обогащенное семенами чиа.

Решаемые задачи:

- 3.1 Изучение химического состава и функциональных свойств семян чиа.
- 3.2 Разработка рецептуры и технологии печенья функционального назначения, обогащенного семенами чиа.
- 3.3 Дегустационная оценка показателей качества готового продукта.

Учебно-тематический план.

№	Наименование учебных тем	Количество часов		Всего часов
		Теоретические учебные занятия	Практические учебные занятия	
1.	Сырье для биотехнологических производств	2	6	8
2.	Биотехнологические основы переработки растительного сырья	2	24	26
3.	Основы биотехнологии пищевых производств	2	24	26
4.	Статистические методы анализа в научных исследованиях	2	24	26
5.	Проектирование		10	10
			Итого	96

Содержание образовательной программы (реферативное описание тем).

	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
1.	Сырье для биотехнологических производств	<p>Современное состояние и перспективы развития науки нутрициологии. Традиционное растительное и животное сырье. Общая характеристика и классификация сырья.</p> <p>Химический состав и строение растительных (животных) клеток (пищевые волокна, белки, липиды, красящие и дубильные вещества, минеральные вещества, витамины и витаминоподобные вещества).</p> <p>Генетически модифицированное растительное и животное сырье. Создание и применение генетически модифицированных растений и животных. Обеспечение безопасности пищевой продукции из генномодифицированных источников.</p> <p>Пищевое сырье включает основные биополимеры – белки, жиры и углеводы, а также минеральные вещества и витамины.</p> <p>Белки – регуляторы генетической функции нуклеиновых</p>	Лекция, практическая работа	8

		<p>кислот, в качестве ферментов участвуют во всех стадиях биосинтеза полипептидов, полинуклеотидов и других соединений, катализируют все метаболические процессы.</p> <p>Липиды – неотъемлемый компонент эмульсий в пищевых системах, антипригарные и вкусовые вещества, растворители витаминов. Создание эмульсий, факторы их стабилизации тесно связаны с качеством пищевых продуктов и их биологической ролью в питании.</p> <p>Углеводы пищи – энергетические субстраты, традиционно их роль в технологии пищевых сводилась к формированию вкуса и консервации пищи. Благодаря стремительному продвижению химии углеводов, особенно полисахаридов, раскрылись огромные потенциальные возможности углеводов в создании структуры и текстуры пищевых продуктов, сформировались новые взгляды на их биологическую роль в аспекте создания полноценной пищи с эффектом профилактического и лечебного действия. Это позволило пересмотреть устоявшиеся теоретические основы питания и разработать более совершенные подходы, учитывающие их физиологические свойства.</p> <p>Минеральные вещества – постоянно присутствующий и необходимый компонент пищи. Произошел качественный скачок в теории макро- и микроэлементов в алиментарной коррекции состояний микроэлементозов. Установленные свойства минеральных веществ позволили сформулировать новые подходы в обеспечении продуктов питания необходимым фоном биологически активных веществ.</p> <p>Витамины – необходимые и биологически активные нутриенты. Современный уровень знаний о биологических функциях витаминов в связи с их химическим строением и коферментной функцией дали новый толчок в развитии представлений о полноценном и здоровом питании.</p>		
2.	Биотехнологические основы переработки	Классификация биотехнологической продукции. Основные направления биотехнологии в пищевой	Лекция, практическая	26

	растительного сырья	<p>промышленности. Создание новых методов переработки и хранения пищевых продуктов. Применение пищевых добавок (продуцируемых микроорганизмами аминокислот, органических кислот, полимеров и др.). Использование белка, синтезируемого одноклеточными микроорганизмами. Применение ферментов при переработке пищевого сырья. Использование микроорганизмов в бродильных производствах. Применение микроорганизмов в качестве заквасок. Создание новых методов переработки и хранения пищевых продуктов. Применение пищевых добавок (продуцируемых микроорганизмами аминокислот, органических кислот, полимеров и др.). Использование белка, синтезируемого одноклеточными микроорганизмами. Применение ферментов при переработке пищевого сырья. Общая характеристика и классификация ферментов. Ферментативная переработка растительного сырья. Ферментные препараты и технологии их получения.</p> <p>Микробная биоконверсия. Сырье для микробной биоконверсии. Технология и продукты микробной биоконверсии.</p>	работа	
3.	Основы биотехнологии пищевых производств	<p>Введение в основы биотехнологии пищевых производств. Основные направления и современное состояние пищевой биотехнологии. Современная пищевая биотехнология - индустрия пищевых ингредиентов - вспомогательных технологических добавок, вводимых в пищевые продукты в процессе их изготовления для повышения их полезных свойств.</p> <p>Основные направления в современной пищевой биотехнологии: применение веществ и соединений, полученных биотехнологическим способом (органических кислот, аминокислот, витаминов); интенсификация биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов (ферменты: производство спирта, вин, пива, хлеба).</p> <p>Производство кормового белка. Виды пищевого сырья и классификация пищевых продуктов. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Стадии и кинетика</p>	Лекция, практическая работа	26

		<p>роста микроорганизмов, способы культивирования. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим способом. Понятие о генетически модифицированных источниках пищи.</p> <p>Хлебопекарное, кондитерское, соковое и др. Технология производства, применение ферментных препаратов.</p>		
4.	Статистические методы анализа в научных исследованиях	<p>Статистический анализ экспериментальных данных.</p> <p>Основные приемы статистической науки: статистическое наблюдение, метод группировки и обобщения данных с последующим представлением результатов анализа и их интерпретацией.</p> <p>Методики статистического исследования: статистическое наблюдение; сводка и группировка материалов статистического наблюдения; абсолютные и относительные статистические величины; вариационные ряды; выборка; корреляционный и регрессионный анализ; ряды динамики.</p> <p>Методы первичной и вторичной статистической обработки результатов эксперимента. Способы табличного и графического представления результатов эксперимента.</p>	Лекция, практическая работа	26
5.	Проектирование	Подготовка проекта, подготовка статьи, доклада и презентации.	Практическая работа	10

Содержание общеразвивающих и досуговых мероприятий

№ модуля	Наименование модуля	Основные мероприятия модуля	Кол-во часов	Ответственные за реализацию
1.	Мероприятия обязательные для посещения	Торжественное открытие Осенней проектной Школы	1	Хагур А.А.
		Торжественное закрытие Осенней проектной Школы	2	Хагур А.А.
		Квест-игра	2	Хагур А.А.
		Посещение мастер-класса на ледовом катке «Оштен»	1,5	Хагур А.А.
		Игра «Что? Где? Когда?»	2	Хагур А.А.
2.	Мероприятия на выбор	Мастер-класс «Мастерство выступления»	Продолжительность каждого мероприятия – 2 часа На одного ребенка – 14 часов	Малкова Е.А.
		Эбру-терапия		Бзасежев А.Т.
		Мастер-класс «Основные правила самопрезентации»		Бзасежев А.Т.
		Тренинг «Коммуникация»		Ульянцев Р.С.
		Тренинг «Кооперация»		Ульянцев Р.С.
		Тренинг «Критическое мышление»		Ульянцев Р.С.
		Тренинг «Креативное мышление»		Ульянцев Р.С.
		Мастер-класс «Искусство создания презентаций в Power Point»		Уджуху Д.М.
		Мастер-класс «Рисунок в технике акварельного скетчинга»		Тимофеева Т.О.
		Игра «Где логика?»		Хагур А.А.
		Комната виртуальной реальности		Хагур А.А.
		Итого		

Обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столами и стульями для педагога и обучающихся, классной доской, наглядные пособия, стендом для демонстрации работ учащихся; кабинет для практических занятий оборудованный современным высокотехнологичным лабораторным оборудованием.
- оборудование: микроскоп медицинский МИКМЕД-5 (Россия); система капиллярного электрофореза "Капель - 105" (Россия); бокс микробиологической безопасности БМБ-П-«Ламинар-С» - 1,8 (Россия); счетчик колоний микроорганизмов СКМ-2 (Китай); облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ" (Россия); стерилизатор паровой ГКа-100-ПЗ (Россия); ротационный испаритель ИКА (Германия); мельница лабораторная ИКА (Германия); центрифуга медицинская СМ-6МТ (Латвия); рефрактометр ИРФ-454 Б2М (Россия); весы аналитические Pioneer PX (Китай); термостат суховоздушный ТВ-80-1 (Россия); холодильник фармацевтический ХФ-250-3 "ПОЗИС" (Россия); лабораторная микроцентрифуга MiniSpin (США); бидистиллятор БЭ-4 (Россия); баня LOIP (Эстония); плита нагревательная LOIP (Эстония); комплект лабораторных принадлежностей (Россия); дозаторы пипеточные переменного объема Discovery Comfort, с принадлежностями (Польша); микрометр механический МК 75-100 (Китай)
- компьютер, мультимедийный проектор.

Кадровое обеспечение

Для реализации программы требуется педагог с высшим образованием в области технических наук (направление – Пищевые технологии), обладающий профессиональными знаниями в области методики обучения школьников предмету, знающий специфику организации и подготовки биотехнологических исследований сырья и пищевых продуктов, обладающий технологическим и проектным мышлением.

Ответственные за реализацию программы:

Чумаков Роман Николаевич, руководитель регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис-Адыгея».

Хатко Зурет Нурбиевна, д.т.н. (Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства; Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ), доцент, заведующая кафедрой технологии пищевых продуктов и организации питания Майкопского государственного технологического университета – руководитель программы.

Блягоз Асет Ибрагимовна, к.т.н. (Товароведение пищевых продуктов и организация продуктов общественного питания), доцент, доцент кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания Майкопского государственного технологического университета – наставник.

Колотий Татьяна Борисовна, к.т.н. (Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства), доцент кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания Майкопского государственного технологического университета – наставник.

Кудайнетова Саида Каплановна, инженер НОЦ «Биотехнологии» Майкопского государственного технологического университета – наставник.

Организация-партнер:

ООО «Торговый дом «Виктория», г. Майкоп, ул. Промышленная, 56 Б.

(Соглашение о сотрудничестве от 23.12.2021 года между ООО «Торговый дом «Виктория» в лице генерального директора Евтых Адама Заурбиевича действующего на

основании Устава, с одной стороны и ГБОУ ДО РА РЕМШ в лице директора Беджановой Светланы Руслановны, действующей на основании Устава с другой стороны)

Список литературы и электронные ресурсы программы.

Литература для педагога:

1. Антипова, Л.В. Молекулярно-биологические основы питания / Л.В. Антипова, С.А. Сторублевцев, М.Е. Успенская/ Воронеж, ВГУИТ. 2015. 542 с.
2. Дроздова, Т.М. Физиология питания / Т.М. Дроздова, П.Е. Влощинский, В.М. Позняковский. Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2007. 352 с.
3. Драчева, Л. В. Биотехнология для пищевой и фармацевтической отраслей [Текст] / Л. В. Драчева // Пищевая промышленность. 2012. № 5. С. 80.
4. Рогов, И.А. Пищевая биотехнология: В 4-х кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии [Электронный ресурс]: учебник / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. М.: КолосС, 2013. 440 с. – ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201044.html>.

Литература для обучающихся:

1. Введение в направление. Биотехнология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. С. Дышлок [и др.]. Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. 157 с. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61262.html>
2. Егорова С.В. Семена чиа – инновационный продукт в функциональном и специализированном питании / С.В. Егорова, В.Г. Кулаков, Е.М. Утюшева, Р.С. Ростегаев // Пищевая промышленность. 2018. № 3. С. 26-27.
3. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник/ Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. - Саратов: Вузовское образование, 2014. 415 с. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4160.html>
4. Никифорова, Т. А. Биотехнология и производство пищевых добавок [Текст] / Т. А. Никифорова, Н. Ю. Шарова, Т. Н. Губасова // Хранение и переработка сельхозсырья. 2014. № 8. С. 24-26.
5. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник / О.А. Неверова и др. М.: ИНФРА-М, 2014. 318 с. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363762>
6. Иванова, Л.А. Пищевая биотехнология. Кн. 2. Переработка растительного сырья: учебное пособие / Л.А. Иванова, Л.И. Войно, И.С. Иванова; под ред. И.М. Грачевой. М.: КолосС, 2008. 472 с.
7. Конева С.И. Технологические аспекты использования семян чиа при производстве хлебобулочных изделий / С.И. Конева, А.С. Захарова, Л.Е. Мелешкина // Вестник КрасГАУ. 2021. № 11. С. 198-199.
8. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. 1983 г.
9. Хатко З.Н. Свекловичный пектин полифункционального назначения: свойства, технологии, применение. Монография. – Майкоп: изд-во МГТУ, 2012. 244 с.
10. Хатко З.Н., Ашинова А.А. Пектиносодержащие пленочные структуры. Монография. – Майкоп: изд-во МГТУ, 2019. 112 с.

Интернет-источники, рекомендованные педагогам, реализующим программу:

1. ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА ЛАНЬ [Электронный ресурс] URL:<https://e.lanbook.com/>
2. ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА ZNANIUM.COM [Электронный ресурс] URL:<https://znanium.com/>

3. ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА IPRBOOKS [Электронный ресурс]
URL:<http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС - ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ДЛЯ ВУЗОВ, СПО (ССУЗОВ, КОЛЛЕДЖЕЙ),
БИБЛИОТЕК [Электронный ресурс] URL:<https://biblio-online.ru/>
5. НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]
URL:<https://elibrary.ru/>
6. КИБЕРЛЕНИНКА [Электронный ресурс] URL:<https://cyberleninka.ru/>

Критерии для оценки исследовательских работ/проектов.

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

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.

Карточка оценки проектных работ

№ п/п	ФИО обучающегося	1 критерий	2 критерий	3 критерий	4 критерий	5 критерий	Общий балл
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							

**КАРТА ФИКСАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
программы направления «Биотехнологии»**

Педагоги: _____

Проект №1 «Гидрофильные свечи на основе природных биополимеров»

Образовательный результат		Фамилия, имя ребенка											Итого	
Знает исследование свойства компонентов, входящих в состав гидрофильных свечей.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Умеет разрабатывать и изготавливать гидрофильные свечи лечебного назначения.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Апробирует разработанный продукт.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Есть опыт работы в команде над проектом, при его разработке и защите.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__

Оценка выставляется в соответствии с полученными баллами:

- 0-20 баллов – 0;
- 20-60 баллов – 1;
- 60-100 баллов – 2;

Проект №2 «Очищающая сыворотка для проблемной подростковой кожи лица»

Педагоги:

Образовательный результат		Фамилия, имя ребенка											итого	
Знает исследование свойств компонентов очищающей сыворотки.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Умеет разрабатывать и изготавливать очищающуюся сыворотку лечебного назначения.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Апробирует разработанный продукт.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Есть опыт работы в команде над проектом, при его разработке и защите.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__

Оценка выставляется в соответствии с полученными баллами:

- 0-20 баллов – 0;
- 20-60 баллов – 1;
- 60-100 баллов – 2;

Образовательный результат		Фамилия, имя ребенка											Итого	
Знает химический состав функциональных свойств семян чиа.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Знает и умеет разрабатывать рецептуру и технологию печенья функционального назначения, обогащенного семенами чиа.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Умеет оценивать показатели качества готового продукта.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__
Есть опыт работы в команде над проектом, при его разработке и защите.	Начало проектной школы													0__, 1__, 2__
	Конец проектной школы													0__, 1__, 2__

Оценка выставляется в соответствии с полученными баллами:

- 0-20 баллов – 0;
- 20-60 баллов – 1;
- 60-100 баллов – 2;