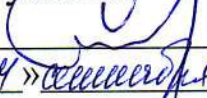


Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет
им. П.А. Столыпина»
Агротехнологический факультет


СОГЛАСОВАНО

Декан агротехнологического
факультета


А.А. Гайвас
« 24 » сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по
образовательной деятельности
ФГБОУ ВО Омский ГАУ


С.Ю. Комарова
« 24 » сентября 2024 г.



АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

образовательная программа
элективного курса

Ведущий преподаватель:
Чернопольская Н.Л.,
профессор, д-р техн. наук
Розенфельд Ю.Г., ассистент

Омск, 2024

Содержание

1	Пояснительная записка.....	3
2	Характеристика программы.....	4
3	Цель и задачи программы.....	6
4	Ожидаемые результаты.....	7
5	Основные требования к знаниям и умениям обучающихся..	9
6	Диагностика результативности работы по программе.....	10
7	Учебно-тематический план.....	11
8	Содержание программы.....	12
9	Учебно-методическое и материально–техническое обеспечение программы.....	14
10	Примерный перечень предприятий АПК и производствен- ной базы предпринимателей, на территории которых пла- нируется проведение экскурсий для агроклассников.....	14
11	Список рекомендуемой литературы.....	15

1 Пояснительная записка

Образовательная программа элективного курса «Агробиотехнологии» агрокласса Омского ГАУ имеет агротехнологическую направленность.

Программа предусматривает знакомство с биологическими и научно-техническими предпосылкам в развитии биотехнологии; биологическими системами, живыми организмами или их частями, основными методами и приемами молекулярной и клеточной биотехнологии; принципами и правилами конструирования биопродуктов, профессиональными навыками биотехнолога, изучение закономерностей технологических процессов культивирования микроорганизмов, помогает определиться в выборе будущей профессии с учетом интересов и способностей, прививает культуру исследовательской деятельности.

Цель программы: вовлечение обучающихся в практико-ориентированную деятельность посредством изучения основных направлений и перспектив развития биотехнологии, решаемых с ее помощью задач, характеристике используемых для этого объектов (живых микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности), биологических процессов и методов их создания для производства и изменения продукта в интересах человека, и знакомства с перспективной профессией биотехнолога. Программа рассчитана на обучающихся, проявляющих интерес к проектной деятельности в области пищевой промышленности, биотехнологии и сельского хозяйства.

Задачи программы: Педагогическая целесообразность определяется направленностью на мотивацию учащихся к познанию и общению, профессиональному самоопределению, выявление специальных способностей, через формирование системы знаний в области агробиотехнологии на основе теоретических представлений и практических навыков, созданием благоприятных условий для развития познавательной и творческой активности, профессиональной ориентации.

Программа поможет учащимся:

- углублению знаний в области биологии, химии, экологии, пищевой биотехнологии и приобретению ими навыков, позволяющих результативно применять полученные знания;
- сформировать умения и навыки практической и исследовательской деятельности при реализации технологических процессов в пищевой биотехнологии;
- развитию способности открыто выражать мысли, чувствам ответственности за совершаемые действия и принимаемые решения при реализации технологических процессов в области пищевой биотехнологии;
- достижению разноплановых результатов в интеллектуальном и эмоциональном развитии;
- развитию познавательных ценностных ориентиров и формированию сознательного выбора траектории индивидуальной творческой самореализации и будущей профессиональной деятельности.

Программа предусматривает проведение учебно-практических занятий, профориентационных мероприятий, организацию экскурсий, подготовку и защиту исследовательских работ, проектов.

2 Характеристика программы

Актуальность программы.

Одной из глобальных целей развития современных агробiotехнологий является улучшение качества потребляемой человеком продукции, развитие, упрощение и внедрение современных технологий в быт современного человека и повышение качества жизни человека в целом. Биотехнология как наука на современном этапе является синтезом разделов биологии, биохимии в соединении с геной инженерией. Самая большая роль биологии и биохимии в развитии биотехнологий отводится созданию новых методов производства продуктов питания. Изучение процесса обмена веществ в живой клетке – актуальный вопрос для развития биотехнологии. Это имеет большое значение не только для животноводства и растениеводства или переработки промышленным способом сельскохозяйственного сырья, но и для медицины, а также экологии. Посредством биотехнологий получают новые средства для диагностики, вакцины, продукты питания, лекарства. Биотехнология помогает в увеличении урожайности всех злаковых культур, что более чем актуально, принимая во внимание рост численности населения нашей планеты.

Основными направлениями развития биотехнологии считаются: создание новых видов продуктов питания и животных кормов, производство их; выведение новых штаммов полезных микроорганизмов; создание новых пород животных; выведение новых сортов растений; создание и применение препаратов по защите растений от болезней и вредителей; применение новых биотехнологических методов по защите окружающей среды.

Кроме этого, активно развивается направление биологически активных соединений с помощью микроорганизмов и культивируемых эукариотических клеток. Сюда входят ферменты, витамины, а также гормоны и антибиотики.

В продовольственной безопасности биотехнологии используются для разработки новых методов контроля качества продукции. Биотехнологические методы используют для обнаружения патогенных микроорганизмов в продуктах питания, что позволяет предотвратить распространение инфекций и сохранить здоровье потребителей. Выявление превышения норм остатков антибиотиков в мясе поможет увеличить экспортный потенциал. Также биотехнологии используют в создании новых методов консервирования и хранения продуктов, что позволяет увеличить срок их годности и снизить количество отходов, способствует оптимизации логистики.

Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Ме-

тоды организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений.

Для полного учета потребностей обучающихся в программе используется дифференцированный подход, что стимулирует обучающегося к увеличению потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков.

Знания в области основных биологических и биотехнологических законов, теорий и идей формируют нравственные нормы и принципы отношения к живой природе, качеству продукции и здоровью человека. В качестве ценностных ориентиров биотехнологического образования выступают объекты, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении современных способов решения глобальных проблем современности. Программа преследует не только образовательные, но и воспитательные цели, поскольку она способствует формированию экологического и биотехнологического мышления у обучающихся.

Направленность программы.

Образовательная программа элективного курса «Агробиотехнологии» адресована обучающимся **8-11 классам** общеобразовательных организаций, проявляющим интерес к специальностям аграрного и аграрнотехнологического профиля.

Программа предусматривает проведение учебно-теоретических занятий, профориентационных мероприятий, организацию экскурсий, подготовку и защиту исследовательских работ, проектов, бизнес-планов в общем объеме - **34 часа в год:**

- **учебно-теоретические занятия** (12 часов в год) – проводят преподаватели Омского ГАУ;

- **учебно-практические занятия** (14 часов в год) – проводят преподаватели ФГБОУ ВО Омского ГАУ;

- **экскурсии, мастер-классы успешных предпринимателей** (8 часов в год) – организует Омский ГАУ;

Экскурсии для обучающихся агрокласса в рамках образовательных стандартов организуются в передовые предприятия агропромышленного комплекса Омской области, имеющие современное оборудование, прогрессивные технологии для организации проведения профессиональных проб, мастер-классов. Важной частью программы является исследовательская деятельность. Она включает обучение основным методам исследований, работу с литературными источниками, формирует навыки публичной защиты работы.

Важную часть исследовательской работы составляют основные положения методики проведения опытов и экспериментов с сельскохозяйствен-

ными растениями и животными, которые учитывают современные запросы сельского хозяйства, основные направления научно-исследовательской работы.

Введение в программу блока исследовательской деятельности учащихся дает возможность построения индивидуальной образовательной траектории для каждого старшеклассника и является фундаментом для самоопределения личности, предпрофильной и профильной подготовки.

3 Цель и задачи программы

Цель программы: создание ориентационной мотивационной основы для осознанного выбора профессии аграрного и аграрно-ориентированного профиля, формирование у учащихся основ предпринимательской деятельности.

Задачи программы:

1.Обучающие

- формировать систему знаний учащихся, включающих знания основ биотехнологии пищевых производств, перспективные направления развития биотехнологии, биотехнологических процессов для организации производства качественной продукции, для совершенствования технологий продуктов питания, видов современного оборудования;
- формировать профессиональную компетентность учащихся через оценку возможность использования объектов биотехнологии для производства наукоемкой продукции;
- подготовить учащихся к свободному ориентированию относительно перспективных биотехнологических процессов, решающих ресурсные проблемы рационального использования природных ресурсов Омской области и формированию новых стандартов жизни;
- формировать учебно-исследовательскую компетентность (освоение основного инструментария для проведения исследования, методики проведения опытов и экспериментов с живыми организмами, их частями или процессами для разработки активных и полезных продуктов, средств исследования, форм и методов его проведения, грамотного представления результатов);
- обучить правилам техники безопасности и специальным умениям и навыкам при проведении практических работ.

2.Развивающие

- развивать эмоциональную, мотивационную сферы учащихся в области профессиональных знаний;
- развивать основы современного пространственно-аналитического мышления, исследовательской деятельности;

- развивать интеллектуальную сферу учащихся - способности к целевому, причинному и вероятностному анализу различных ситуаций; стремления к личному участию в практических делах;
- развивать умения и навыки учащихся: работать с учебной, научно-популярной и справочной литературой, интернет-ресурсами, систематизировать материал, делать выводы, совершенствовать мыслительные процессы, речь;
- развивать самостоятельность и творческий подход к изучению нового материала, интеллектуальные способности, память;
- развивать навыки решения научно-практических задач и потребность в профессиональном самоопределении.

3. Воспитывающие

- воспитывать трудолюбие через вовлечение учащихся в значимый для них производственный труд и систему современных рыночных отношений;
- воспитывать у учащихся потребность в знаниях, ответственность при выполнении заданий;
- укреплять стремление приносить только пользу людям, акцентируя на проблеме этичности применения генных технологий;
- воспитывать предприимчивого, конкурентоспособного биотехнолога;
- прививать чувство любви к родной земле;
- вырабатывать у учащихся активную жизненную позицию.

4 Ожидаемые результаты

Образовательная программа предусматривает формирование у обучающихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенции. При этом приоритетными видами общеучебной деятельности являются:

- определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов; комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них;
- творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выбор и использование средств коммуникации и знаковых систем (текст, таблица, схема, чертеж, технологическая карта и др.) в соответствии с коммуникативной задачей;

- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая Интернет-ресурсы и другие базы данных;
- владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива;
- оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей.

Кроме того, заявленная программа способствует формированию :

Метапредметных компетенций:

- навыков системного мышления;
- развитию навыков учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 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 биотехнологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;
- 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;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях.

Личностных:

- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- создавать условия для формирования и развития навыка самоорганизации при выстраивании учебного процесса.
- способствовать формированию и развитию умения публичного представления и защиты результатов своей работы.
- сформированность внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

Предметных:

- улучшить познавательную активность обучающихся посредством знакомства с новой перспективной профессией биотехнолог;
- познакомить с основами биотехнологии;
- создавать условия для знакомства с основными биотехнологическими процессами;
- оценить возможность использования объектов биотехнологии для производства качественной продукции, для совершенствования технологий продуктов питания.
- сформировать представление об особенностях современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (направленное изменение генома и создание трансгенных организмов).

5 Основные требования к знаниям и умениям учащихся

Агрокласник должен знать:

- основополагающие биотехнологические термины и понятия, методы исследования живых объектов и экосистем;
- основы работы профессии биотехнолог и ее современных направлениях;
- возможности использования живых микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач;
- биотехнологические основы производства продуктов из сырья растительного и животного происхождения.

Уметь:

- использовать полученные знания и умения выбранной области деятельности.
- распределять обязанности при коллективном выполнении задания;
- выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи, использовать базовые методы и технику для физического, физико-химического, химического, микробиологического анализов;
- готовить питательный раствор для культур;
- решать поисковые биотехнологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; анализировать полученные результаты и делать выводы;
- проектировать, проводить экономические расчеты и презентовать свой проект;

- мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности, углублять познавательный интерес, направленный на выбор профессии.

6 Диагностика результативности работы по программе

Для учащихся контрольными моментами проверки полученных знаний служат: тестирование, опрос, практические занятия, участие в конкурсах школьного, муниципального, регионального уровней.

7 Учебно-тематический план программы

№ п.п	Название темы	Занятия		Экскурсии	Всего
		теоретические	практические		
Тема 1. Агробиотехнологии настоящего и будущего					
1.1	Биотехнология как наука. Роль фундаментальных исследований в развитии биотехнологии.	1			1
1.2	Общие понятия биотехнологии				
1.3	Биообъекты: способы их создания и совершенствования		1		1
1.4	Характеристика биотехнологического процесса	1	2		3
Тема 2. Особенности агробиотехнологии					
2.1	Объекты агробиотехнологии.		1		1
2.2	Культура клеток и тканей	1	1		2
2.3	Питательные среды для агробиотехнологий	1	1		2
2.4	Добавки, повышающие качество питательной среды		1		1
Тема 3. Специальные биотехнологии					
3.1	Микробиотехнология	1	1		2
3.2	Пищевая биотехнология	1	1		2
3.3	Биотехнология лекарственных препаратов	1	1		2
Тема 4. Биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения					
4.1	Биотехнологические основы переработки растительного сырья		1		1
4.2	Биотехнология хлебопекарного производства	1		2	3
4.3	Биотехнология кондитерского производства	1	1		2
4.4	Получение квашеных плодов и овощей		1		1
Тема 5. Биотехнология продуктов из сырья животного происхождения					
5.1	Биотехнологические основы переработки мясного и молочного сырья		1		1
5.2	Биотехнология колбасных изделий	1		2	3
5.3	Биотехнология продуктов молочнокислого брожения	1		2	3
5.4	Биотехнология мягких сыров	1		2	3
	ИТОГО	12	14	8	34

8 Содержание программы

Тема 1: Агробиотехнологии настоящего и будущего.

Теория: История возникновения науки, основные разделы, связь биотехнологии с другими науками (биологией, ботаникой, зоологией, микробиологией, биохимией, физиологией, генетикой, медициной) и отраслями промышленности (пищевая, легкая), сельского хозяйства (животноводство, растениеводство) и здравоохранением, известные вузы и НИИ, связанные с биотехнологией. Понятие «биотехнология», «биообъект» основная терминология, предмет, цели и задачи. Основные методы и подходы, используемые в промышленной биотехнологии. Основные требования к промышленным биообъектам. Фундаментальные исследования в области энзимологии. Фундаментальные исследования в области структурно-функциональной организации клеток и тканей. Фундаментальные исследования в области генетики клеточных систем. Основные стадии биотехнологического процесса.

Практика: круглый стол, просмотр презентации, беседа на тему: «Агробиотехнологии в городе Омске».

Тема 2. Особенности агробиотехнологии.

Теория: Цели и задачи агробиотехнологии. Основные объекты агробиотехнологии. Микроорганизмы в продуктах питания. Стартовые культуры. Молочнокислые микроорганизмы. Примеры применения культур клеток и тканей в научных исследованиях и в практике различных НИИ: знакомство с литературой – научными публикациями по разным объектам (микробы, растения, животные). Характеристика клеток, культивируемых *in vitro*. Характеристика, свойства, приготовление и хранение питательных сред. Методы стерилизации, применяемые для приготовления питательных сред. Методы оптимизации питательных сред. Основные компоненты питательных сред (макроэлементы, микроэлементы, источники углерода, витамины, желирующие агенты, регуляторы роста). Основные помещения для полноценной работы лаборатории биотехнологии (ламинарная комната, световая, автоклавная комнаты, помещение для приготовления питательных сред, моечная): их функционал и особенности. Основные приборы для организации лаборатории биотехнологии, их функции и возможности (автоклав, сухожаровой шкаф, дистиллятор, рН-метр, весы, ламинарный бокс, стерилизатор инструментов, световая установка, климатическая камера, УФ-ионизатор, холодильники для хранения питательных сред и др.).

Практика: - Приготовление и стерилизация питательных сред, посуды для проведения микробиологического анализа. Приготовление питательных сред для введения в культуру *in vitro*. Разработка новых питательных сред, в том числе включающих биостимуляторы и другие регуляторы роста.

Тема 3: Специальные биотехнологии

Теория: Принципы культивирования микроорганизмов. Выделение конечных продуктов ферментации. Получение продуктов брожения. Биотехнология продуктов из зернового сырья. Биотехнология продуктов из плодово-овощного сырья. Биотехнология продуктов из гидробионтов. Биотехнология молочных продуктов и мясопродуктов. Получение медикаментов с использованием живых организмов. Характеристика пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, симбиотиков, метабиотиков.

Практика: Изучение морфологического разнообразия бактерий, дрожжей и основных признаков, используемых при их идентификации. Освоение техники окраски бактерий по Граму и спор бактерий по Шефферу-Фултону, приготовление препарата «раздавленная капля».

Тема 4: Биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения

Теория: Общая характеристика и классификация растительного сырья. Генетически модифицированное растительное сырье. Биоконверсия с использованием ферментов. Микробная биоконверсия. Сырье для хлебопечения. Технология производства хлеба и хлебобулочных изделий. Применение ферментных препаратов из гидролизатов в хлебопечении. Сырье для производства мучных и сахаристых кондитерских изделий. Применение ферментных препаратов в кондитерской промышленности. Классификация квашеных плодов и овощей. Технология квашения, соления, мочения.

Практика: Характеризация структуры исходных и подвергнутых биотехнологической обработке образцов растительного сырья методом ИК-спектроскопии.

Практика: Влияние способов разрыхления теста на качество мучных кондитерских изделий.

Практика: Изучение процесса молочнокислого брожения и регулирующих его факторов при квашении капусты.

Экскурсия: Исследование влияния активированной ржаной закваски на технологию пшенично-ржаного хлеба.

Тема 5. Биотехнология продуктов из сырья животного происхождения.

Теория: Общая характеристика и классификация животного сырья. Физико-химические и микробиологические процессы при посоле мяса и мясопродуктов. Понятие мясной эмульсии и процесс ее образования. Процессы, происходящие в мясной эмульсии при температурной обработке. Технология колбасных изделий. Сушка сырокопченых и сыровяленых мясопродуктов. Особенности составления фарша для сырокопченых изделий. Режимы и продолжительность созревания колбас и штучных изделий. Способы интенсификации процесса созревания. Теоретические основы направленных микробиологических процессов в мясе. Закваски в производстве кисломолочных

продуктов. Особенности биотехнологии кисломолочных продуктов гомо-ферментативного брожения. Особенности биотехнологии напитков смешанного брожения. Биотехнология мягких сычужных сыров, созревающих при участии молочнокислых бактерий и микрофлоры слизи. Технология мягких сыров, созревающих при участии молочнокислых бактерий и плесени, развивающейся на поверхности сыра.

Практика: Определение влагоудерживающей, жирудерживающей, эмульгирующей способности, стабильности фаршевой эмульсии.

Экскурсия: Стартовые культуры в колбасном производстве

Экскурсия: Биотехнология кисломолочных напитков

Экскурсия: Изучение биотехнологических основ производства мягких свежих сыров.

9 Учебно-методическое и материально–техническое обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение. Для организации успешной работы по программе имеется: учебный кабинет: оснащён мебелью; техническим оборудованием: компьютеры, колонки, экран, проектор, весы аналитические электронные; информационным обеспечением (интернет источники); дидактическими материалами (коллекции, книги, видеоматериалы и пр.).

Лаборатория оснащена: интерактивной доской, проектором, ламинарным боксом, специализированной мебелью, лабораторным оборудованием: термостат, сушильный шкаф, инструментарий, химическая посуда, электронный микроскоп.

Кадровое обеспечение. К реализации программы привлекается педагог дополнительного образования, имеющий педагогическое образование и достаточный опыт педагогической деятельности.

Требование к безопасности образовательной среды. Занятия проходят в кабинете, достаточном для размещения 15-30 рабочих мест. Работа с материалами и оборудованием предполагает строгий инструктаж по их использованию.

10 Примерный перечень предприятий АПК и производственной базы предпринимателей, на территории которых планируется проведение экскурсий для агрокласников

- АО «Сибхлеб»;
- АО «Вимм-Билль-Данн», филиал «Манрос-М»;
- ОАО «Милком»;
- ООО «Сибирские Колбасы»;
- АО «Омский бекон»;
- ООО «Ястро-Переработка».

11 Список рекомендуемой литературы

Для педагога:

1. Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 160 с. - ISBN 978-5-8114-3169-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/213080>
2. Рябичева, А. Е. Пищевая биотехнология : учебно-методическое пособие / А. Е. Рябичева, В. А. Стрельцов. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304994>
3. Рогов, И. А. Пищевая биотехнология : В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева - Москва : КолосС, 2013. - 440 с. - ISBN 5-9532-0104-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201044.html>
4. Бредихин, С. А. Технология и техника переработки молока : учебное пособие / С.А. Бредихин. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 443 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/17122. - ISBN 978-5-16-010051-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083884>
5. Семенова, Е. Г. Основы технологии пищевых производств / Е. Г. Семенова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 92 с. — ISBN 978-5-507-46109-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297680>.
6. Основы технологии мяса и мясных продуктов : учебное пособие / составители П. С. Кобыляцкий, П. В. Скрипин. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108185>.
7. Гришина, Е. С. Технология хлебопекарного производства : учебное пособие / Е. С. Гришина. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 175 с. — ISBN 978-5-89764-865-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153560>.
8. Гришина, Е. С. Технология мучных кондитерских изделий : учебное пособие / Е. С. Гришина. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 136 с. — ISBN 978-5-89764-482-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71542>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Для обучающихся:

1. Основы биотехнологии : учебное пособие / Н. Е. Павловская, И. В. Горькова, И. Н. Гагарина, А. Ю. Гаврилова. — Орел : ОрелГАУ, 2014. — 208 с. —

- Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71477>
2. Федорова, О. С. Основы биотехнологии : учеб. пособие / О. С Федорова ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2022. – 100 с.
 3. Егорова Т. А. Основы биотехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. Учеб заведений / Т.А.Егорова, С.М.Клунова, Е.А.Живухина. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 208 с.
 4. Гаврилова, Н. Б. Технология молока и молочных продуктов: традиции и инновации : учебник : в трех книгах / Н. Б. Гаврилова, М. П. Щетинин. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - Барнаул : Апостроф, 2019. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). Кн. 1. - 2019. - 353 с. - ISBN 978-5-9500917-6-6 (Кн. 1) – Текст : непосредственный.
 5. Рогов, И. А. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 1. Общая технология мяса / Рогов И. А. , Забашта А. Г. , Казюлин Г. П. - Москва : КолосС, 2013. - 565 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0643-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206433.html>.
 6. Толмачева, Т. А. Технология отрасли: технология кондитерских изделий : учебное пособие для вузов / Т. А. Толмачева, В. Н. Николаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-507-44798-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/243017>.
 7. Гришина, Е. С. Технология хлебопекарного производства : учебное пособие / Е. С. Гришина. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 175 с. — ISBN 978-5-89764-865-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153560>.