

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Л.Н. Григорян

«25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой биотехнологии,
биоэкологии, почвоведения и управления
земельными ресурсами

Л.В. Яковлева

«28» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»

Составитель(-и)

**Новиченко О.В., к.т.н., доцент кафедры
биотехнологии, биоэкологии, почвоведения и
управления земельными ресурсами**

Направление подготовки /
специальность

06.04.01. Биология

Направленность (профиль) ОПОП

Биотехнология

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очно-заочная

Год приема

2022

Курс

2

Семестры

3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Биотехнология пищевых продуктов» сформировать у обучающихся знания о новых источниках и способах получения пищевого сырья, экзо- и эндоферментных системах, их регулировании, о ферментативном катализе, биологически активных веществах, функциональных заквасках, продуктах, полученных из генетически модифицированных источников и путем биосинтеза.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): «Биотехнология пищевых продуктов»:

подготовка на современном уровне магистров, знакомых с теоретическими моделями прогнозирования характера изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации, с оценкой биологической безопасности сырья, пищевых добавок, биологически активных веществ и готовых пищевых продуктов, с новыми методами исследования сырья и продуктов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Биотехнология пищевых продуктов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается во 2 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): компьютерные технологии в биологии, основы проектной деятельности (проектные технологии), общая биотехнология, нанобиология и нанобиотехнология, биотехнология пищевых продуктов, разработка и производство биопрепаратов, организация предприятий биотехнологической промышленности.

Знания: общих представлений и современных подходов к проектированию биотехнологических производств и отдельных стадий технологического процесса, принципов разработки технологических схем, технологической и технической документации.

Умения: использовать нормативную и производственную документацию при решении конкретных задач по специализации.

Навыки: составление технологической линии и выполнение чертежей общих аппаратурных схем технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ Excel, Word, AutoCAD, оформления презентаций с использования программ PowerPoint.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): агробиотехнологии, система менеджмента качества биотехнологических производств.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

в) профессиональными компетенциями (ПК):

ПК-1. Готов к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, интерпретации и представлению результатов;

ПК-2. Способен разрабатывать стратегии применения биотехнологий в научной и производственно-технологической деятельности, осуществлять мероприятия по использованию метаболического потенциала микроорганизмов.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1. Готов к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, интерпретации и представлению результатов	ИПК-1.1.1 - знать принципы постановки задач и алгоритма проведения биотехнологического исследования, основные методы обработки результатов биологического эксперимента с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств	ИПК-1.2.1 - уметь самостоятельно подбирать методику анализа биологических объектов, исходя из поставленных задач; применять основные методы обработки результатов эксперимента и современные аппаратуры и вычислительные средства, исходя из поставленной цели	ИПК-1.3.1 - владеть основными экспериментальными методами работы с микроорганизмами, растениями, клеточными культурами животных и растений, ферментами и другими биологическими объектами в соответствии с поставленными целями; ИПК-1.3.2 - владеть навыками работы с современной аппаратурой и вычислительными средствами для обработки данных биотехнологического исследования и предоставления научно достоверных результатов.
ПК-2. Способен разрабатывать стратегии применения биотехнологий в научной и производственно-технологической деятельности, осуществлять мероприятия по использованию метаболического потенциала микроорганизмов.	ИПК-2.1.1 - знать основы применения микроорганизмов и других биологических объектов в биологических, биоинженерных, биомедицинских, пищевых, сельскохозяйственных, природоохранительных технологиях, биологической экспертизе и мониторинге	ИПК-2.2.1 - уметь разрабатывать схемы получения и применения биотехнологических продуктов в выбранной сфере профессиональной деятельности	ИПК-2.3.1 - владеть методами разработки биопрепаратов на основе микроорганизмов, их метаболитов и других биологических объектов для различных отраслей промышленности; ИПК-2.3.2 - осуществлять биотехнологические решения ликвидации накопленного вреда окружающей среде, ремедиации вод, почв и грунтов, восстановления плодородия почв

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, в том числе 108 часов,

выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем: из них 10 часов – практические, семинарские занятия и 98 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>[по семестрам]</i>
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Предмет и задачи курса. Введение. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии	3		1			10	Семинар-дискуссия
Тема 2. Важнейшие биохимические процессы, используемые в пищевых производствах	3		1			10	Семинар, тестирование
Тема 3. Бродильные производства. Биотехнология получения этанола и пивоварение. Биотехнология консервирования плодов и овощей.	3		2			14	Семинар- конференция
Тема 4. Биотехнологические основы производства хлебопекарных дрожжей и хлебобулочных изделий. Технология макаронных изделий. Технология кондитерских изделий.	3		2			14	Семинар- презентация
Тема 5. Производство пищевых органических кислот. Биотехнологические аспекты производства продуктов из молока.	3		2			14	Семинар- презентация
Тема 6. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов	3		1			14	Реферат
Тема 7. Методы исследования пищевого сырья и продуктов. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов.	3		1			12	Семинар, тестирование
Тема 8. Нормативно-правовое регулирование безопасности и качества продовольственных продуктов в России.	3					10	Контрольная работа
Итого			10			98	Зачёт

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее Количество компетенций
		ПК- 1	ПК- 2	
Тема 1. Предмет и задачи курса. Введение. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии	11	+	+	2
Тема 2. Важнейшие биохимические процессы, используемые в пищевых производствах	11	+	+	2
Тема 3. Бродильные производства. Биотехнология получения этанола и пивоварение. Биотехнология консервирования плодов и овощей.	16	+	+	2
Тема 4. Биотехнологические основы производства хлебопекарных дрожжей и хлебобулочных изделий. Технология макаронных изделий. Технология кондитерских изделий.	16	+	+	2
Тема 5. Производство пищевых органических кислот. Биотехнологические аспекты производства продуктов из молока.	16	+	+	2
Тема 6. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов	15	+	+	2
Тема 7. Методы исследования пищевого сырья и продуктов. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов	13	+	+	2
Тема 8. Нормативно-правовое регулирование безопасности и качества продовольственных продуктов в России	10	+	+	2
Итого	108			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет и задачи курса. Введение. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии.

Предмет биотехнологии, цели и задачи биотехнологии. Принципы биотехнологии, ее преимущества. Цветовая классификация биотехнологии. Особенности дисциплины «Биотехнология пищевых продуктов», её связь с другими дисциплинами. Питание и здоровье человека. Состояние и задачи биотехнологических производств. Типовая схема и основные стадии биотехнологических процессов.

Тема 2. Важнейшие биохимические процессы, используемые в пищевых производствах

Превращение безазотистых органических веществ. Анаэробные процессы. Спиртовое брожение. Молочнокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Маслянокислое брожение. Брожение пектиновых веществ. Аэробные процессы. Окисление этилового спирта уксуснокислыми бактериями. Окисление углеводов мицелиальными грибами. Окисление жиров и высших жирных кислот. Превращения органических веществ, содержащих азот.

Тема 3. Бродильные производства. Биотехнология получения этанола и пивоварение. Биотехнология консервирования плодов и овощей.

Основы бродильных производств. Основы бродильных производств. Особенности получения солода для спиртового производства. Биотехнология этанола. Технология пива. Классификация плодов и овощей. Общая технологическая схема консервирования. Основные способы воздействия на микрофлору продуктов.

Тема 4. Биотехнологические основы производства хлебопекарных дрожжей и хлебобулочных изделий. Технология макаронных изделий. Технология кондитерских изделий.

Хранение и подготовка муки к производству. Технология производства хлеба. Пищевая ценность хлебобулочных изделий. Показатели качества хлеба и хлебобулочных изделий. Болезни хлеба. Дрожжи. Приготовление питательной среды. Выращивание дрожжей. Классификация макаронных изделий. Технологическая схема производства макаронных изделий. Технология кондитерских изделий.

Тема 5. Производство пищевых органических кислот. Биотехнологические аспекты производства продуктов из молока.

Производство лимонной кислоты. Производство молочной кислоты. Производство уксусной кислоты. Производство винной кислоты. Производство аскорбиновой кислоты. Общие сведения о заквасках. Закваски в производстве кисломолочных продуктов. Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов. Биотехнология молочных консервов. Биотехнологическая переработка молочной сыворотки. Микробиологическая сущность сыроделия. Созревание сыров. Биотехнологические аспекты производства сыров.

Тема 6. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов

Гигиеническая регламентация пищевых добавок. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов. Добавки, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов. Вещества, способствующие увеличению сроков хранения. Биологически активные добавки. Общие сведения о получении БАД. Нутрицевтики. Парафармацевтики. Пробиотики.

Тема 7. Методы исследования пищевого сырья и продуктов. Оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов.

Методы исследования пищевого сырья и продуктов. Физико-химические, химические, физические, биохимические, микробиологические, физиологические методы анализа. Органолептические методы анализа. Понятие о качестве пищевой продукции. Федеральный закон о качестве и безопасности продуктов питания.

Тема 8. Нормативно-правовое регулирование безопасности и качества продовольственных продуктов в России

Сущность стандартизации. Термины и определения основных понятий в области стандартизации в пищевой промышленности. Нормативные документы по стандартизации. Международные организации по стандартизации и контролю качества продукции. Роль сертификации в гарантировании безопасности пищевых продуктов.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основные формы занятий по данной дисциплине являются практические (семинарские) занятия.

Практическое (семинарское) занятие – это особая форма учебно-теоретических занятий, отличительной особенностью которых является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочесть конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 108 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; работу с Интернет-источниками; выполнение заданий на ПК; подготовку к выполнению индивидуальных заданий; написанию доклада; подготовку к тестированию, контрольным работам и зачету (экзамену).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Предмет и задачи курса. Введение. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии	10	Анализ литературных данных, конспект, подготовка к семинару
Тема 2. Важнейшие биохимические процессы,	10	Анализ литературных

используемые в пищевых производствах		данных, конспект, подготовка к тестированию
Тема 3. Бродильные производства. Биотехнология получения этанола и пивоварение. Биотехнология консервирования плодов и овощей.	14	Анализ литературных данных, конспект, подготовка к семинару
Тема 4. Биотехнологические основы производства хлебопекарных дрожжей и хлебобулочных изделий. Технология макаронных изделий. Технология кондитерских изделий.	14	Анализ литературных данных, конспект, подготовка к семинару
Тема 5. Производство пищевых органических кислот. Биотехнологические аспекты производства продуктов из молока.	14	Анализ литературных данных, конспект, подготовка к семинару
Тема 6. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов	14	Анализ литературных данных, конспект, подготовка к семинару, подготовка реферата
Тема 7. Методы исследования пищевого сырья и продуктов. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов	12	Анализ литературных данных, конспект, подготовка к тестированию
Тема 8. Нормативно-правовое регулирование безопасности и качества продовольственных продуктов в России	10	Анализ литературных данных, конспект, подготовка к контрольной работе

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.

Тематический конспект

Реферат

Требования к подготовке, содержанию, и оформлению письменных работ.

Тематический конспект – конспект, в котором цитаты из разных источников или пересказ авторских мыслей группируются по рубрикам, раскрывающим содержание темы.

Конспект оценивает преподаватель, при необходимости задаются вопросы по теме

Реферат – это вид самостоятельной работы, используемый в учебных и не учебных занятиях, способствующий формированию навыков исследовательской работы, расширяющий познавательные интересы студентов, формирующий способность сопоставлять точки зрения и критически мыслить.

Реферат является самостоятельной учебно-исследовательской работой студента, на тему, предложенную преподавателем. Возможен самостоятельный выбор темы студентом на интересующую его проблему, при этом она должна затрагивать проблематику изучаемого курса и быть согласованной с преподавателем.

Защита реферата - одна из форм проведения устной итоговой аттестации учащихся. Она предполагает предварительное глубокое изучение проблемы по заданной тематике, творческий подход с последующим изложением результатов и выводов. Объем реферата – 20-25 страниц. Текст оформляется на стандартных листах формата А4, с одной стороны, с обязательной нумерацией страниц. Поля: верхнее и нижнее – 2,5 см; левое – 3 см; правое – 1 см. Страницы прошиваются и сдаются в папке.

- Первая страница не нумеруется, оформляется как титульный лист (пример приводится).

- На второй странице располагают план реферата. Пункты плана должны раскрывать основное содержание выбранной проблемы.

- С третьей страницы начинается само содержание реферата. Во введении (2-3 страницы) необходимо раскрыть важность и значение проблемы, обосновать, почему выбрали именно эту тему, чем она для Вас интересна, определить цель реферата.

- Основная часть (17-20 страниц) дает определение и характеристику проблемы, раскрывает основные направления ее развития, разрешения и применения.

- В заключении (1-2 страницы) делаются выводы по реферату, выражается свое отношение к проблеме.

- На последней странице размещается список использованной литературы, оформленный по требованиям действующего стандарта. Ссылки на использованные источники в тексте реферативной работы в виде номера источника по списку литературы заключаются в квадратные скобки. Для написания реферата необходимо использовать не менее 5 источников.

Структура реферата

1. Титульный лист
2. Развернутый план, на основе которого делается выступление.
3. Основной текст, разбитый на абзацы, а при необходимости на параграфы.
4. Список использованных источников.

Алгоритм написания реферата:

1. Характеристика сырья.
2. Химическая схема производства.
3. Технологическая схема производства.
4. Аппаратурная схема производства.
5. Характеристика конечных продуктов производства.
6. Переработка отходов.

Критерии оценки реферата

1. Соответствие содержания теме доклада.
2. Глубина проработки материала.
3. Последовательность изложения.
4. Ответы на вопросы аудитории.

Пример оформления титульного листа для доклада/реферата

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

Кафедра.....

РЕФЕРАТ
По дисциплине «Биотехнология пищевых продуктов»
«ТЕМА»

Выполнил:

(ФИО)

Студент ___ курса ___ группы
_____ формы обучения

Проверил:

(ученая степень, ученое звание)

(ФИО)

Астрахань 20__ г.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема, дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Предмет и задачи курса. Введение. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии	Не предусмотрено	Семинар-дискуссия	Не предусмотрено
Тема 2. Важнейшие биохимические процессы, используемые в пищевых производствах	Не предусмотрено	Семинар, тестирование	Не предусмотрено
Тема 3. Бройдильные производства. Биотехнология получения этанола и пивоварение. Биотехнология консервирования плодов и овощей.	Не предусмотрено	Семинар-конференция	Не предусмотрено
Тема 4. Биотехнологические основы производства хлебопекарных дрожжей и хлебобулочных изделий. Технология макаронных изделий. Технология кондитерских изделий.	Не предусмотрено	Семинар	Не предусмотрено
Тема 5. Производство пищевых органических кислот. Биотехнологические аспекты производства продуктов из молока.	Не предусмотрено	Семинар-презентация	Не предусмотрено
Тема 6. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов	Не предусмотрено	Семинар, реферат	Не предусмотрено
Тема 7. Методы исследования пищевого сырья и продуктов. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов	Не предусмотрено	Семинар, тестирование	Не предусмотрено
Тема 8. Нормативно-правовое регулирование безопасности и качества продовольственных продуктов в России	Не предусмотрено	Семинар, контрольная работа	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

- использование электронных учебников и различных сайтов («Юрайт», «Консультант студента») как источник информации;
- использование возможностей интернета в учебном процессе (просмотр учебных и научных видеофильмов; интернет-тестирование);
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка студентам группы учебных материалов, заданий, представление студентами выполненных работ, ознакомление учащихся с оценками).

- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») для размещения электронных образовательных ресурсов;
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем», <https://library.asu.edu.ru>
2. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>
Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU
3. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>
4. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информсистем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС), <http://mars.arbicon.ru>
6. Справочная правовая система КонсультантПлюс. <http://www.consultant.ru>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
8. ЭБС «КноРус» (BOOK.RU), www.book.ru
9. ЭБС «АйПиАр Медиа» (IPRbooks), www.Iprbookshop.ru
10. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ», <http://elibrary.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Биотехнология пищевых продуктов» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Предмет и задачи курса. Введение. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии	ПК-1, ПК-2	Конспект, вопросы к семинару
Тема 2. Важнейшие биохимические процессы, используемые в пищевых производствах	ПК-1, ПК-2	Конспект, вопросы к семинару, тест
Тема 3. Бродильные производства. Биотехнология получения этанола и пивоварение. Биотехнология консервирования плодов и овощей.	ПК-1, ПК-2	Конспект, вопросы к семинару
Тема 4. Биотехнологические основы производства хлебопекарных дрожжей и хлебобулочных изделий. Технология макаронных изделий. Технология кондитерских изделий.	ПК-1, ПК-2	Конспект, вопросы к семинару
Тема 5. Производство пищевых органических кислот. Биотехнологические аспекты производства продуктов из молока.	ПК-1, ПК-2	Конспект, вопросы к семинару
Тема 6. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов	ПК-1, ПК-2	Конспект, вопросы к семинару, реферат
Тема 7. Методы исследования пищевого сырья и продуктов. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов	ПК-1, ПК-2	Конспект, вопросы к семинару, тест
Тема 8. Нормативно-правовое регулирование безопасности и качества продовольственных продуктов в России	ПК-1, ПК-2	Конспект, вопросы к семинару, контрольная работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку рефератов по следующим темам:

1. Основные направления развития биотехнологии в пищевой промышленности.
2. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – продуцентам. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.

3. Культивирование животных и растительных клеток.
 4. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
 5. Сырье для питательных сред. Состав питательной среды для биотехнологического производства (источники углерода и других питательных веществ).
 6. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта.
- Продукты микробного брожения и метаболизма.
7. Направленный синтез лимонной кислоты.
 8. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
 9. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.
 10. Получение и использование аминокислот.
 11. Получение липидов с помощью микроорганизмов.
 12. Производство и применение витаминов.
 13. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности.
 14. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов.
- Номенклатура микробных ферментных препаратов.
15. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
 16. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.
 17. Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза.
 18. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
 19. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
 20. Генетически модифицированные источники пищи.
 21. Съедобные водоросли.
 22. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок.
 23. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок.
 24. Получение молочных продуктов (йогурт, сметана, коровье масло).
 25. Биотехнологические процессы в сыроделии.
 26. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Классификация бифидопродуктов.
 27. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
 28. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
 29. Применение ферментов при выработке фруктовых соков.
 30. Консервированные овощи и другие продукты.
 31. Продукты из сои. Микромицеты в питании человека.
 32. Продукты гидролиза крахмала.
 33. Животное сырье для производства продуктов питания, биологически активных добавок, ферментных препаратов.
 34. Ферментные препараты в растительного, животного и микробного происхождения в биотехнологии сырья и продуктов из животного сырья.
 35. Основные биохимические превращения в тестовых полуфабрикатах.
 36. Способы усиления биотехнологических свойств дрожжей и заквасок.
 37. Биотехнологические приемы при переработке растительного сырья.
 38. Биотехнология продуктов детского питания и геронтологического назначения на основе растительного сырья.

**Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен
по дисциплине «Биотехнология пищевых продуктов»**

1. Предмет биотехнологии, цели и задачи биотехнологии.
2. Принципы биотехнологии, ее преимущества.

3. Цветовая классификация биотехнологии.
4. Особенности дисциплины «Биотехнология пищевых продуктов», её связь с другими дисциплинами.
5. Питание и здоровье человека.
6. Состояние и задачи биотехнологических производств.
7. Типовая схема и основные стадии биотехнологических процессов.
8. Превращение безазотистых органических веществ. Анаэробные процессы. Спиртовое брожение.
9. Превращение безазотистых органических веществ. Анаэробные процессы. Молочнокислое брожение.
10. Превращение безазотистых органических веществ. Анаэробные процессы. Пропионовокислое брожение.
11. Превращение безазотистых органических веществ. Анаэробные процессы. Маслянокислое брожение.
12. Превращение безазотистых органических веществ. Анаэробные процессы. Брожение пектиновых веществ.
13. Аэробные процессы. Окисление этилового спирта уксуснокислыми бактериями.
14. Аэробные процессы. Окисление углеводов мицелиальными грибами.
15. Аэробные процессы. Окисление жиров и высших жирных кислот.
16. Превращения органических веществ, содержащих азот. Гниение.
17. Основы бродильных производств.
18. Особенности получения солода для спиртового производства.
19. Биотехнология этанола.
20. Технология пива.
21. Классификация плодов и овощей.
22. Общая технологическая схема консервирования.
23. Основные способы воздействия на микрофлору продуктов.
24. Хранение и подготовка муки к производству.
25. Технология производства хлеба.
26. Пищевая ценность хлебобулочных изделий.
27. Показатели качества хлеба и хлебобулочных изделий.
28. Болезни хлеба.
29. Дрожжи. Приготовление питательной среды.
30. Выращивание дрожжей.
31. Классификация макаронных изделий.
32. Технологическая схема производства макаронных изделий.
33. Технология кондитерских изделий.
34. Производство лимонной кислоты.
35. Производство молочной кислоты.
36. Производство уксусной кислоты.
37. Производство винной кислоты.
38. Производство аскорбиновой кислоты.
39. Общие сведения о заквасках.
40. Закваски в производстве кисломолочных продуктов.
41. Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов.
42. Биотехнология молочных консервов.
43. Биотехнологическая переработка молочной сыворотки.
44. Микробиологическая сущность сыроделия.
45. Созревание сыров.
46. Биотехнологические аспекты производства сыров.
47. Гигиеническая регламентация пищевых добавок.
48. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов.

49. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов.
50. Добавки, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.
51. Вещества, способствующие увеличению сроков хранения.
52. Биологически активные добавки.
53. Общие сведения о получении БАД.
54. Нутрицевтики. Парафармацевтики. Пробиотики.
55. Физико-химические, химические, физические, биохимические, микробиологические, физиологические методы анализа.
56. Органолептические методы анализа.
57. Понятие о качестве пищевой продукции.
58. Федеральный закон о качестве и безопасности продуктов питания.
59. Сущность стандартизации.
60. Термины и определения основных понятий в области стандартизации в пищевой промышленности.
61. Нормативные документы по стандартизации.
62. Международные организации по стандартизации и контролю качества продукции.
63. Роль сертификации в гарантировании безопасности пищевых продуктов.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК-1. Готов к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, интерпретации и представлению результатов.				
1	Задание закрытого типа	В каком году Карл Эреки ввел термин «биотехнология»? 1) 1889 г. 2) 1917 г. 3) 1953 г. 4) 1988 г.	2	1
2		Использование спиртового брожения в производстве пива и вина относится к периоду развития биотехнологии 1) допастеровскому 2) послепастеровскому 3) антибиотиков 4) управляемого биосинтеза 5) новой и новейшей биотехнологии	1	2
3		Самым популярным подкислителем в пищевой промышленности является... 1) молочная кислота 2) щавелевая кислота 3) лимонная кислота 4) уксусная кислота	3	1
4		Назовите микроорганизмы, с помощью которых получают молочную кислоту: 1) бактерии 2) дрожжи 3) плесневые грибы	1	2
5		Молочнокислое брожение вызывается	1, 3	3

		бактериями рода: 1) Streptococcus 2) Propionibacterium 3) Lactobacillus 4) Gluconobacter 5) Aspergillus		
6	Задание открытого типа	Какие ферменты используются в виноделии для предотвращения белковых помутнений?	протеолитические	2
7		Назовите фактор, влияющий на активность дрожжей.	кислород	1
8		Замораживание при сверхнизких температурах – это ...	криосохранение	2
9		Процессом уничтожения вегетативных форм микроорганизмов (кроме термофильных) в жидких средах, пищевых продуктах путём однократного и непродолжительного их нагрева до температур ниже 100 °С называется	пастеризацией	3
10		Сенсорный анализ продуктов, вкусовых и ароматических веществ с помощью обоняния, вкуса, зрения, осязания и слуха осуществляют	для всех продовольственных и некоторых непродовольственных продуктов	4
ПК-2. Способен разрабатывать стратегии применения биотехнологий в научной и производственно-технологической деятельности, осуществлять мероприятия по использованию метаболического потенциала микроорганизмов.				
1	Задание закрытого типа	Уксуснокислое брожение вызывается бактериями рода: 1) Streptococcus 2) Acetobacter 3) Lactobacillus 4) Gluconobacter 5) Aspergillus	2, 4	3
2		Культивирование микроорганизмов при различных видах брожения ведут в основном при: 1) 20-35 °С 2) 10-15 °С 3) 45-55 °С 4) 50-70 °С	3	2
3		Уксус в основном используется: 1) в пищевой промышленности 2) для изготовления лаков 3) в фармацевтической промышленности 4) в сельском хозяйстве	1	1
4		Какой витамин получают только микробиологическим синтезом? 1) рибофлавин В ₂	2	1

		2) цианкобаламин В ₁₂ 3) аскорбиновая кислота С		
5		Назовите физические факторы, влияющие на рост и размножение микроорганизмов. 1) метабиоз 2) рН среды 3) влажность	3	2
6	Задание открытого типа	Ассоциации молочнокислых бактерий с дрожжами называются ...	закваска	2
7		Гриб <i>Aspergillus itaconicus</i> применяют для получения ...	лимонной кислоты	2
8		Какой фермент используют для осветления сула и вина?	пектафоеидин	3
9		Какой фермент играет главную роль в производстве кондитерских изделий?	инвертаза	2
10		В основе квашения овощей лежит ... брожение.	молочнокисл ое	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Курс «Биотехнология пищевых продуктов» состоит из материала теоретического и прикладного характера, который излагается на лекциях, практически осуществляется при проведении практических работ и семинарских занятий, а также частично выносится на самостоятельное изучение дома и в научно-информационных центрах.

Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на практических и семинарских занятиях. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных разделов дисциплины в форме контрольных работ, на семинарах, коллоквиумах. Дисциплина заканчивается зачётом.

Для получения зачета по дисциплине студент должен набрать по итогам изучения дисциплины 100 баллов. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять рефераты, доклады, сообщения.

Основными целями введения балльно-рейтинговой аттестации являются:

1. Стимулирование повседневной систематической работы студентов;
2. Снижение роли случайностей при сдаче экзаменов и/или зачетов;
3. Повышение ответственности в учебе;
4. Исключение возможности протезирования не очень прилежных студентов;
5. Создание объективных критериев при определении кандидатов на продолжение обучения (магистратура, аспирантура и т.п.);
6. Повышение мотивации студентов к освоению профессиональных образовательных программ на базе более высокой дифференциации оценки результатов их учебной работы.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине(модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Тестирование	2/1	6	По расписанию
2.	Семинар-дискуссия	1/2		По расписанию
	Полный ответ по вопросу	2	5	
	Дополнение	1	1	По расписанию
3.	Семинар-развернутая беседа	1/2		По расписанию
	Полный ответ по вопросу	2	5	По расписанию
	Дополнение	1	1	По расписанию
4.	Представление реферата		5	По расписанию
5.	Традиционный семинар с элементами дискуссии	4/2		По расписанию
	Представление схемы (на доске)	1	3	По расписанию
	Правильное и четкое пояснение всех этапов процесса	1,5	5	
	Ответ на дополнительные вопросы по схеме	0,5	1	По расписанию
6.	Итоговая контрольная работа	2/5	8	По расписанию
Всего			40	
Блок бонусов				
7.	Посещение занятий		1	По расписанию
8.	Своевременное выполнение всех заданий		2	По расписанию
9.	Активное участие на семинаре		3	По расписанию
10.	Представление дополнительной информации		4	По расписанию
Всего			10	
Дополнительный блок				
11.	Экзамен		50	
Всего			50	
ИТОГО			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	1
Нарушение учебной дисциплины	2
Неготовность к занятию	2
Пропуск занятия без уважительной причины	1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	Зачтено
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Голубев, В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М: ДеЛи принт, 2001. – 123 с.
2. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова, И.С. Витол, И.Б. Кобелева. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2007. - 640 с.
3. Биотехнологические термины : справочник / сост. : Ю. И. Рябухин, О. В. Новиченко, М. А. Егоров, О.В. Астафьева / под ред. д-ра хим. наук, проф. Ю. И. Рябухина. – Астрахань : Издатель : Сорокин Роман Васильевич, 2021. – 186 с.
4. Величко, Н.А. Пищевая химия: учеб. пособие / Н.А. Величко, Е.В. Шанина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 204 с.
5. Управление качеством на предприятиях пищевой, перерабат. промыш...: Уч. / Под ред. В.М.Поздняковского - 3 изд., испр. и доп. - М:ИНФРА-М, 2014 - 336 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Биотехнология [Электронный ресурс] : Электронное учебное издание. - : М-во образования РФ: ГУРЦ ЭМТО: ЗАО "Новый Диск", 2004. - 1 электрон. диск (CD-ROM). - 162-48, 315-00.
2. Биотехнология [Электронный ресурс] : учебное электронное издание предназначено для учащихся старших классов общеобразовательной школы, а также учащихся общеобразовательных учреждений естественного профиля / Т.В. Калюжная [и др.]; под общ. ред. Т.В. Калюжной. - Б.м. : Новый Диск, 2003. - 1 электрон. диск (CD-ROM). - (М-во образования РФ. ГУ РЦ ЭМТО) . - 210-00.
3. Машины и аппараты пищевых производств : учебник для вузов : в 3 кн. / С.Т. Антипов [и др.]; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова, проф. В.Я. Груданова. – Минск: БГАТУ, 2008 – 591 с.
4. Безбородов А. М., Коган И. Б., Бочева С. С. Основы биотехнологии микробных синтезов. – Ростов, 1989
5. Бекер М. Е., Лиепиньш Г. К., Райпулис Е. П. Биотехнология. М., 1990
6. Быков В. А., Крылов И. А., Манакон М. Н. и др. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов. – М., 1987
7. Плановский А.Н., Рамм В.М., Каган С.З. Процессы и аппараты химической технологии. – М. – 848 с., ил.
8. Волова Т. Г. Биотехнология. – Красноярск, 1997
9. Грачева И. М., Кривова А. Ю. Технология ферментных препаратов. – М., 2000
10. Процессы и аппараты пищевых производств. / под ред. А.Н. Острикова. – С.-Пб.: ГИОРД, 2012. – 616 с.
11. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебник. 3-е изд., перераб. и доп. / Г.Д. Кавецкий, В.П. Касьяненко. – М. : КолосС, 2008. – 591 с.
12. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, Н.И. Лукин. – С.-Пб.: Изд-во Лань, 2011. – 144 с.

13. Гельперин, Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии : в 2-х т. / Н.И. Гальперин. – М.: Химия, 1981. – 812 с.
14. Домарецкий В. А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья: Учебное пособие / В.А. Домарецкий. - М.: Форум, 2007. - 444 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=127630>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru> Учетная запись образовательного портала АГУ
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
4. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru
5. Электронно-библиотечная система BOOK.ru
6. WWW-виртуальная библиотека 'Biotechnology Information Directory Service'
7. База данных 'AgroBiotechNet' по сельскохозяйственной биотехнологии
8. ELSEVIER (SCOPUS) <http://www.scopus.com/home.url>
9. Общество биотехнологов России. - biorosinfo.ru
10. Интернет-журнал Коммерческая биотехнология - cbio.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Кафедра биотехнологии, биоэкологии, почвоведения и управления земельными ресурсами располагает специализированной лабораторией «Биотехнология, микробиология и почвоведение», которая оснащена современным оборудованием: цитологическим и микробиологическим оборудованием, газовыхревым биореактором, автоклавами, термошкафами и микроскопической техникой, спектрофотометрами, оборудованием для пробоподготовки и определения химического состава продуктов, комплексом оборудования для упаривания, центрифугами, электронными весами, боксами, лабораторной посудой, реактивами, компьютерной техникой и т.д.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).