

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра технологии производства, хранения и переработки продукции
растениеводства

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического
совета университета
(протокол от 23 мая 2024 г. № 09)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
С.В. Соловьёв
«23» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.3.5.«БИОТЕХНОЛОГИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ»

Мичуринск, 2024 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Биотехнология биологически активных веществ» является изучение основных природных и синтетических биологически активных веществ (БАВ), критериев оценивающих их активность; ознакомление с основными технологическими приемами и схемами синтеза галогенпроизводных, кислородсодержащих соединений, механизм протекания химических реакций образования этих веществ и принципами основных технологическими стадиями микробиологического синтеза БАВ.

Задачи дисциплины:

- изучить основные биологически активных веществ;
- изучить технологии синтеза и биосинтеза биологически активных веществ;
- приобрести знания о способах и средствах проведения производственных процессов получения биологически активных веществ (продуктов), из исходного материала (сырья) как путем химических реакций, так и в процессе обмена веществ в живом организме.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология биологически активных веществ» согласно учебному плану по данной научной специальности относится к Образовательному компоненту, 2.1 «Дисциплины (модули)», 2.1.6.

Дисциплина взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Методология научных исследований в биотехнологии пищевых продуктов и биологически активных веществах», «Иностранный язык», «История и философия науки», «Инновационные технологии производства пищевых продуктов из плодов и овощей».

Дисциплина «Биотехнология биологически активных веществ» является необходимой основой для последующего освоения дисциплин «Инновационные технологии производства пищевых продуктов из зерновых, зернобобовых и технических культур», «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ», «Нормативно-правовые основы высшего образования», для прохождения педагогической практики, подготовки диссертации.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Биотехнология биологически активных веществ» обучающийся должен знать:

Знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- современные представления физической картины мира, пространственно-временных закономерностях, строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- биотехнологические процессы;
- современную научно-техническую информацию;
- основные термины, традиционное и современное понятие БАВ;
- основные типы природных и синтетических БАВ,
- критерий биологической активности
- основные технологические приемы и схемы синтеза БАВ

уметь:

- применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами;
- оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

- применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами;
- использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности;
 - организовать и вести научно-исследовательскую и практическую деятельность в лаборатории биотехнологии БАВ;
 - осваивать и применять в работе методики исследования биотехнологии БАВв;
 - грамотно культивировать микробы в лабораторных условиях и объяснять биохимическую направленность процессов, осуществляемых микробами;
 - вести наблюдения и экспериментальные исследования в лабораторных условиях;
 - работать с литературой и информационными системами с целью получения информации;
 - собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные;
 - применить теоретические знания на практике;
- владеть:**
 - методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований;
 - методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения;
 - методами управления биотехнологическими процессами;
 - способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности;
 - навыками работы в лаборатории биотехнологии;
 - основными биотехнологическими методами при создании микроорганизмов с ценными признаками.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа

4.1 - Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Объем в акад. час
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем	40
Аудиторные занятия, в т.ч.	40
лекции	20
Практические занятия	20
Самостоятельная работа, в т.ч.	32
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	12
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, докладам, защите реферата	8
выполнение индивидуальных заданий, контрольных работ	6
подготовка к сдаче зачета	6
Вид итогового контроля	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Всего, акад. часов
1	Биотехнология биологически активных веществ как наука. Классификация биологически активных веществ.	4
2	Теоретические основы синтеза биологически активных веществ	2
3	Микроорганизмы, используемые в биотехнологии	4
4	Ферментационная технология	2
5	Брожение: спиртовое, молочнокислое брожение	4
6	Метаболиты микроорганизмов – биотехнологическая продукция	4
Итого:		20

4.3. Лабораторные работы– не предусмотрены

4.4. Практические занятия

	Наименование занятия	Всего, акад. часов
1.	Формула «Пища = лекарство». Научные принципы и факторы технологии обогащения пищевых продуктов микронутриентами с целью создания новых биологически активных веществ	2
2.	Научно-технические предпосылки создания биологически активных веществ на основе жиров и пищевых волокон	2
3.	Технология выделения лигнина из природных целлюлозосодержащих материалов и создание новых биологически активных веществ	2
4.	Сорбционные свойства лигнина. Технология получения энтеросорбентов из дрожжевой биомассы.	2
5.	Получение био- и энтеросорбентов из природных алюмосиликатов	2
6.	Технологии получения жиро- и водорастворимых витаминов	2
7.	Получение биологически активных веществ на базе ферментов и соединений углеводов	2
8.	Получение белковых веществ из некоторых видов нетрадиционного сырья	2
9.	Факторы, способствующие повышению антиоксидантных свойств биологически активных веществ	2
10.	Основные процессы. Производство белка микроорганизмов. Субстраты для культивирования микроорганизмов с целью получения белка	2
Итого:		2

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

по дисциплине:

4.6. Курсовое проектирование – не предусмотрено

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Хованова Е.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биотехнология биологически активных веществ» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2018.

2. Хованова Е.В. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Биотехнология биологически активных веществ» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2018.

3. Хованова Е.В. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Биотехнология биологически активных веществ» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2018.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Классификация, структура и функции биологически активных веществ. Основные законы естественнонаучных дисциплин, современные представления физической картины мира, пространственно-временных закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы, биотехнологические процессы. В основе изучения предмета технологии синтеза и биосинтеза биологически активных веществ лежат знания о способах и средствах проведения производственных процессов получения биологически активных веществ (продуктов), из исходного материала (сырья) как путем химических реакций, так и в процессе обмена веществ в живом организме. Традиционное понятие биологически активных веществ как химических веществ, необходимых для поддержания жизнедеятельности живых организмов, их физиологической активности, не полностью отражает функции БАВ. Биологически активные вещества. Природные БАВ.

Раздел 2. Теоретические основы синтеза биологически активных веществ. Биологически активные вещества представляют собой сложные органические соединения, активность которых зависит от структуры молекулы и расположения функциональных групп. Среди широкого спектра БАВ особый интерес представляют лекарственные вещества, главная особенность которых заключается в том, что они предназначены для введения внутрь организма человека или животных и необходимы для поддержания жизнедеятельности живых организмов и их физиологической активности. При синтезе этого типа БАВ необходимо учитывать требования, которые предъявляет к ним медицина. Общие закономерности синтеза БАВ. Общая методология тонкого органического синтеза БАВ. Выбор источников сырья. Разработка химической схемы синтеза. Выбор метода очистки целевого соединения. Идентификация целевого продукта проводят для оценки его качества. Технология синтеза БАВ алифатического ряда. Технология синтеза галогенпроизводных углеводов. Технологии синтеза кислородсодержащих БАВ. Технология синтеза БАВ с использованием предшественников

Раздел 3. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии. Биологическая наука о микроорганизмах - микробиология в качестве объекта исследования охватывает: бактерии и актиномицеты (бактериология), мицелиальные грибы и дрожжи (микология), микроводоросли (альгология), вирусы (вирусология), простейшие (протозоология). **Бактерии. Актиномицеты. Дрожжи. Грибы. Рост и размножение. Требования, предъявляемые к промышленным микроорганизмам. Мутагенез и селекция. Технология рекомбинантных ДНК.**

Раздел 3. Микроорганизмы могут использоваться с различной целью. Клетки микроорганизмов Жизнеспособные, биологически активные микроорганизмы используются в медицине и ветеринарии (пробиотики), сельском хозяйстве (биоудобрения и биоинсектициды), в пищевой промышленности (закваски), в ремедиации окружающей среды (биодеструкторы) и в очистке сточных вод (сообщество микроорганизмов активного ила), в биогеотехнологии (выщелачивание металлов), в качестве пищевой и кормовой белка (инактивированная биомасса микроорганизмов). В вышеперечисленных отраслях используются также микроорганизмы, иммобилизованные на носителе. Иммобилизованные и генетически модифицированные микроорганизмы Генетически модифицированные микроорганизмы. Микробные метаболиты. Аминокислоты. Ферменты. Антибиотики. Органические кислоты. Полисахариды. Витамины. Биотрансформация.

Раздел 4. Ферментационная технология. Ферментационная технология в промышленных масштабах реализует результат микробного синтеза и брожения. Субстраты ферментации. Ферментация. Биореакторы. Эффективность ферментации. Выделение продуктов микробного синтеза. Стабилизация и хранение целевого продукта Выделенный и очищенный целевой продукт является органическим соединением, легко подвержен воздействию температуры, влажности и иных факторов окружающей среды, легко теряет биологическую активность.

Раздел 5. Брожение. Биотехнологическую продукцию получают в брожении. Спиртовое брожение. Молочнокислое брожение. Органические кислоты Органические кислоты применяются в пищевой, фармацевтической, химической, текстильной, кожевенной, металлургической и других отраслях промышленности. Синтезируются они химическим и микробиологическим способами. Химическим путём органические кислоты в основном производятся для технических целей из нефтехимического сырья, продуктов сухой перегонки древесины. Микробиологическим путём синтезируется более 50 органических кислот.

Раздел 6. Метаболиты микроорганизмов – биотехнологическая продукция. ферменты. Ферменты (fermentum - закваска, enzyme- в дрожжах), без них немислима жизнедеятельность любой клетки, немислимы биологические процессы в природе. Антибиотики. Витамины. Полисахариды. Аминокислоты. Микроорганизмы синтезируют человеческие белки. .Микробиологическая трансформация органических соединений.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Биотехнология биологически активных веществ»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Оценочное средство	
		наименование	кол-во
1	Раздел 1. Введение. Классификация биологически активных веществ	Тестовые задания	40
		Реферат	2
		Вопросы для зачета	10
2	Раздел 2. Теоретические основы синтеза биологически активных веществ	Тестовые задания	10
		Реферат	2
		Вопросы для зачета	15
3	Раздел 3. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии	Тестовые задания	10
		Реферат	7
		Вопросы для зачета	10
4	Раздел 4. Ферментационная технология	Тестовые задания	10
		Реферат	5
		Вопросы для зачета	5
5	Раздел 5. Брожение.	Тестовые задания	10
		Реферат	2
		Вопросы для зачета	2
6	Раздел 6. Метаболиты микроорганизмов – биотехнологическая продукция	Тестовые задания	20
		Реферат	4
		Вопросы для зачета	3

6.2 Перечень вопросов для зачета

1. Основные законы естественнонаучных дисциплин, современные представления физической картины мира, пространственно-временных закономерности.
2. Строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы, биотехнологические процессы
3. Классификация биологически активных веществ. Принципы положены в основу классификации БАВ
4. Характеристика витаминов. Характеристика белков
5. Фитогормоны.
6. Пестициды
7. Критерии биологической активности веществ
8. Какие продукты жизнедеятельности, образующиеся в результате обмена веществ живых организмов, являются биологически активными
9. Какой механизм действия лекарственного препарата в живом организме
10. Раздел 2
11. Общие закономерности синтеза БАВ
12. Технология синтеза БАВ алифатического ряда
13. Технология синтеза галогенпроизводных углеводов
14. Хлорирование метана
15. Синтез хлороформа
16. Синтез бромурала 1Ч-(1-бромизовалерианил) - мочевины
17. Технологии синтеза кислородсодержащих БАВ
18. Окисление парафиновых углеводов
19. Механизм окисления углеводов
20. Синтез этилового спирта методом прямой гидратации этилена
21. Синтез этилового спирта методом гидролиза древесины

22. Синтез этилового эфира
23. Синтез уксусной кислоты
24. Технология синтеза БАВ с использованием предшественников
25. Синтез уротропина

Раздел 3

26. Основная задача технологии биосинтеза БАВ
27. Принципы микробиологического синтеза БАВ
28. Основные технологические показатели биосинтеза БАВ
29. Основные технологические стадии микробиологического синтеза БАВ
30. Технология подготовки питательных сред
31. Технология подготовки посевного материала
32. Технология выделения и очистки конечных продуктов ферментации
33. Принципы технического оснащения биопроизводства.
34. Аппаратурное оформление микробиологических производств
35. Управление технологическими процессами биосинтеза БАВ
36. Отходы биотехнологических производств и их обезвреживание и утилизация

Раздел 4

37. Ферментационная технология
38. Субстраты ферментации Ферментация
39. Биореакторы
40. Эффективность ферментации
41. Выделение продуктов микробного синтеза Стабилизация и хранение целевого продукта
42. Раздел 5
43. Брожение. Спиртовое брожение
44. Брожение. Молочнокислородное брожение

Раздел 6

45. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии БАВ. Бактерии
46. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии БАВ. Актиномицеты
47. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии БАВ. Дрожжи Грибы

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый-пороговый уровень (75-100 баллов) – «отлично»	Показывает глубокие знания предмета. Знает: основные термины, традиционное и современное понятие БАВ; основные типы природных и синтетических БАВ; критерий биологической активности; основные технологические приемы и схемы синтеза БАВ. Умеет: организовать и вести научно-исследовательскую и практическую деятельность в лаборатории биотехнологии БАВ; осваивать и применять в работе методики исследования биотехнологии БАВ; грамотно культивировать микробы в лабораторных условиях и объяснять биохимическую направленность процессов, осуществляемых микробами; вести наблюдения и экспериментальные исследования в лабораторных условиях; работать с литературой и	Тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы к зачету (38-50 баллов).

	<p>информационными системами с целью получения информации; собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные; применить теоретические знания на практике.</p> <p>Владеет:навыками работы в лаборатории биотехнологии; основными биотехнологическими методами при создании микроорганизмов с ценными признаками.</p>	
<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<p>Хорошо знает предмет. Знает:основные термины, традиционное и современное понятие БАВ; основные типы природных и синтетических БАВ; критерий биологической активности; основные технологические приемы и схемы синтеза БАВ.</p> <p>Умеет: организовать и вести научно-исследовательскую и практическую деятельность в лаборатории биотехнологии БАВ; осваивать и применять в работе методики исследования биотехнологии БАВ; грамотно культивировать микробы в лабораторных условиях и объяснять биохимическую направленность процессов, осуществляемых микробами; применить теоретические знания на практике.</p> <p>Владеет:навыками работы в лаборатории биотехнологии; основными биотехнологическими методами при создании микроорганизмов с ценными признаками.</p>	<p>Тестовые задания (20-29 баллов);</p> <p>реферат (5-6 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (25-39 баллов).</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) «удовлетворительно»</p>	<p>Знает ответ только на конкретный вопрос по биотехнологии БАВ,на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора.</p> <p>Не всегда умеет привести правильный пример. Не всегда самостоятельно может использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; условий культивирования продуцентов; оценки технологической эффективности производства.</p> <p>Слабо владеет терминологией и навыками работы в лаборатории биотехнологии; основными биотехнологическими методами при создании микроорганизмов с ценными признаками.</p>	<p>Тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>реферат (3-4 балла);</p> <p>вопросы к зачету (18-26 баллов).</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»</p>	<p>Не знает значительной части программного материала по биотехнологии БАВ; основные термины, традиционное и современное понятие БАВ не знает новейшие достижения в этой области; допускает существенные ошибки в ответах.</p> <p>Не умеет привести правильный пример. Не умеет проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства</p>	<p>Тестовые задания (0-13 баллов);</p> <p>реферат (0-2 балла);</p> <p>вопросы к зачету (0-19 баллов).</p>

	заданного продукта. Не владеет терминологией, навыками работы в лаборатории биотехнологии	
--	--	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная учебная литература:

1. Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Коваленко. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 323 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70702>. — Загл. с экрана.
2. Хованова Е.В. УМКД «Биотехнология биологически активных веществ» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2018.

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Химия биологически активных веществ и жизненных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Антипа [и др.]. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2015. — 303 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69968>.
2. Келина, Н.Ю. Органическая химия и химия биологически активных веществ. Ч. 1. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 102 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62677>.

7.3.Методические указания по освоению дисциплины (модуля).

Хованова Е.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биотехнология биологически активных веществ» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2018.

2. Хованова Е.В. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Биотехнология биологически активных веществ» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2018.

3. Хованова Е.В. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Биотехнология биологически активных веществ» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2018

7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться,

оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО	Доступность (лицензионное,	Ссылка на Единый реестр российских	Реквизиты подтверждающего
---	--------------	----------------	----------------------------	------------------------------------	---------------------------

		(правообладатель)	свободно распространяемое)	программ для ЭВМ и БД (при наличии)	документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello
<http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии
1.	Облачные технологии	Самостоятельная работа
2.	Большие данные	Самостоятельная работа

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/4)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мельница электрическая (инв. № 1101044073); 2. Мельница зерновая (инв. № 2101060117); 3. Мельница лабораторная (инв. № 1101044072); 4. Нитрат тестер "СоЭкс" (инв. № 2101045111; инв № 2101045109) 5. Нитрат тестер "СоЭкс" (инв. № 2101045110; инв.№ 2101045108) 6. Компьютер С-600 (инв № 2101042357) 7. Принтер LQ -100 (инв. № 2101060115); 8. ПринтерСanon (инв. № 101047157); 9. Принтер лазерный Canon LBP-6000 (инв. № 21013400179); 10. Стол лабораторный 1,2 м. (инв. № 1101044101); 11. Стол лабораторный 1,2 м. (инв. № 1101044100); 12. Тестомешалка (инв. № 1101044070); 13. Хлебопечка (инв. № 2101060114); 14. Холодильник "Стинол" (инв. № 2101042354); 15. Шкаф лабораторный(инв. № 1101044094); 16. Шкаф лабораторный (инв. № 1101044093); 17. Шкаф лабораторный (инв. № 1101044092); 18. Шкаф лабораторный (инв. № 1101044091); 19. Шкаф лабораторный(инв. № 1101044090); 20.Печь муфельная AP -203 (инв. № 1101044107); 21. Копировальный аппарат (инв № 41013401554) 22. Тест 901 (рефрактометр) в комплекте карманный рН метр (инв. № 2101042359); 23. Аппарат для вымывания клейковины (инв. № 1101044075; инв № 1101044074); 24. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101041563). 25.Весы ТВ-ИК-М (инв № 1101060340) 26. Весы технические SC-2020 (инв № 2101042353) 27.Жалюзи (инв № 2101065199; инв.№2101065198; инв № 2101065197) 28.Компьютер Sempron-3000 (инв №1101044111) 29.Компьютер 486 Дх (инв № 2101042352) 30.Компьютер С-2000 (инв № 1101044109) 	<p>№ лицензии 45685146: Microsoft Office 2007, Microsoft Windows Vista</p> <p>№ лицензии 18495261: Microsoft Office 2003, Microsoft Windows XP</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</p> <p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p> <p>База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru (Соглашение № 37 от 11.04.13 до 11.04.18)</p>
<p>Учебная аудитория для</p>	<p>2. Рефрактометр (инв. №2101060113; инв</p>	<p>№ лицензии 45685146: Microsoft</p>

<p>проведения лекционных и семинарских занятий(г. Мичуринск ул.Интернациональная, дом 101 2/3</p>	<p>№ 2101060112; инв № 210106111) 3.Весы ЕТ -600П-М (инв. № 11011060342) 4. Весы МК -152-А-22 (инв № 1101060341) 5.Гомогенизатор (инв № 1101044105) 6.Сахариметр (инв № 1101044079) 7. Стол лабораторный 1,2.м. (инв № 1101044099) 8. Телевизор Samsung (инв № 1101044113)</p>	<p>Office 2007, Microsoft Windows Vista № лицензии 18495261: Microsoft Office 2003, Microsoft Windows XP Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru (Соглашение № 37 от 11.04.13 до 11.04.18)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория продуктов функционального питания) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/1)</p>	<p>1. Шкафы лабораторные (инв. № 1101040367, 1101040366); 2. Теростаты лабораторные, воздушные ТВ-20ПЗ без охлаждения (инв. №1101064156, 1101064157); 3. Комплект лабораторного оборудования для ВЭЖХ исследований (инв. № 1101047349); 4. Жидкостный микроколоночный хроматограф «Милихром - б» зав. № 63 (инв. № 101047348); 5. Хроматограф жидкостный аналитический малогабаритный «ЦветЯуз» 01-АА (инв. № 21013400701); 6. Компьютер Care2DUO (инв. № 1101040668).</p>	<p>№ лицензии 45685146: Microsoft Office 2007, Microsoft Windows Vista № лицензии 18495261: Microsoft Office 2003, Microsoft Windows XP Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный</p>

		<p>периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p> <p>База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru (Соглашение № 37 от 11.04.13 до 11.04.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория продуктов функционального питания) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/2)</p>	<p>1. Компьютер Core 2DUO, мат. плата ASUS, память 2048Mb, монитор 19” Samsung (инв. № 2101045345);</p> <p>2. Ксерокс Canon (инв. № 2101042358);</p> <p>3. Ноутбук ASUS (инв. № 2101065192);</p> <p>4. Компьютер ASUS E5300 (инв. № 1101047156).</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p>	<p>№ лицензии 45685146: Microsoft Office 2007, Microsoft Windows Vista</p> <p>№ лицензии 18495261: Microsoft Office 2003, Microsoft Windows XP</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</p> <p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p> <p>База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru (Соглашение № 37 от 11.04.13 до 11.04.18)</p> <p>Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»http://rucont.ru/ (Контракт №1801/2222-2017 от 03.02.2017 г.)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий(г. Мичуринск ул.Интернациональная, дом 101 2/8</p>	<p>1.Ванна моечная с рабочей поверхностью,двухсекционная правая ВМ2 15/6П (инв. № 20101045333)</p> <p>2. Водонагреватель ARISTON VLS PW 50 (инв. №1101047236</p> <p>3. Насос САМ 80 (инв. № 1101047333)</p> <p>4. Ополаскиватель тары ОТ-1 (инв № 1101047328)</p> <p>5.Стол лабораторный 1,2 м. (инв № 1101044102; инв №1101040317; инв № 1101044103</p> <p>6. Стол лабораторный 1,75 м. (инв № 1101044104)</p>	<p>Office 2007, Microsoft Windows Vista</p> <p>№ лицензии 18495261: Microsoft Office 2003, Microsoft Windows XP</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс,</p>

	<p>7. Стол рабочий лабораторный (инв № 1101040331; инв № 1101040330; инв № 1101040329; инв № 110104 0324)</p> <p>8. Стол разделочный центральный (инв № 1101047402; инв № 1101047322)</p>	<p>договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</p> <p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p> <p>База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru (Соглашение № 37 от 11.04.13 до 11.04.18)</p> <p>Национальный цифровой ресурс «Рукопт» http://rucont.ru/ (Контракт №1801/2222-2017 от 03.02.2017 г.)</p>
--	---	--

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 951 от 20.10.2021г.

Автор: Соломатиным Н.М., д.с/х. наук, доцент кафедры технологии производства хранения и переработки продукции растениеводства

Рецензент: Тихонов Г.Ю. к.с/х. наук, доцент кафедры агрохимии, почвоведении и агроэкологии

Программа рассмотрена на заседании кафедры Технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства (протокол № 8 от 14 марта 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 7 от 21 марта 2022 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 7 от 24 марта 2022 г.)

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГТ
 Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Протокол № 10 от 05 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института

фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 11 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Протокол № 9 от 6 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол №10 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 09 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства