

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 15.07.2025 09:41:23
Уникальный идентификатор документа:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Рабочая программа дисциплины

**Технология биологически активных веществ из
растительного сырья**

Закреплена за кафедрой: **Биохимии и биотехнологии**

Направление подготовки: **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль): **Технология и экспертиза ингредиентов продуктов питания и биологически активных веществ**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **6**

Программу составил(и):

канд. биол. наук, Зав., Прутенская Екатерина Анатольевна

Тверь, 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

формирование и систематизация знаний у студентов по фундаментальным разделам техники и технологии биорлогически активных веществ из растительного сырья для решения профессиональных задач.

Задачи :

формирование у студентов умений и навыков оценки качества сырья и его потенциал в качестве источника БАВ ;

- овладение методами выделения и очистки БАВ из различного растительного сырья;
- формирование способности свободно владеть фундаментальными разделами техники и технологии производства БАВ из растительного сырья;
- формирование способности применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления процессами выделения БАВ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Биотехнологические основы производства и переработки растительного сырья

Основы технологий пищевого концентратного производства

Технологии пищевых ингредиентов из растительного сырья

Химия биологически активных веществ

Органическая химия

Продукты биологически активных веществ

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Биотехнологические основы производства и переработки растительного сырья

Основы технологий пищевого концентратного производства

Технологии пищевых ингредиентов из растительного сырья

Основы разработки биологически активных добавок

Экспертиза биологически активных веществ

Контроль качества на производстве

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе:	
самостоятельная работа	77

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2.1: Использует в практической деятельности специальные знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

- Уровень 1 Анализировать информацию об исследованиях в области биологически активных веществ и смежных областях, выдвигать свои идеи на основе проанализированной информации;
- Уровень 1 методы теоретического и экспериментального исследования биологически активных веществ;
основные понятия, закономерности и взаимосвязь фундаментальных наук – химии, биологии;
основы биологического действия БАВ различных классов.
- Уровень 1 навыками работы в источниках информации по химии биологически активных веществ.

ОПК-2.2: Проводит измерения и наблюдения, составляет описания проводимых исследований, анализирует результаты исследований и использует их при написании отчетов и научных публикаций

- Уровень 1 Владеть методами профессионального оформления и представления результатов научноисследовательских работ, способностью докладывать и аргументировано отстаивать полученные данные и сформулированные выводы
- Уровень 1 планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива;
проводить входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства;
- Уровень 1 законы взаимодействия веществ, возможности их применения на практике

ОПК-2.3: Применяет специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин

- Уровень 1 принципами работы используемого оборудования, новыми методами в области химической технологии для получения биологически активных веществ
- Уровень 1 ориентироваться в методах выделения БАВ из биологического материала.
- Уровень 1 строение биологически активных веществ и особенности воздействия на организм растений, животных и человека;

ОПК-3.1: Пользуется знаниями основ технологии производства продуктов питания из растительного сырья для решения профессиональных задач

- Уровень 1 основные современные методы исследования в области БАВ
- Уровень 1 Уметь использовать современные методы контроля и корректировки основных технологических параметров ферментации при производстве лекарственных препаратов на основе растительного сырья;
- Уровень 1 Навыками выбора подходящих приемов и средств для выделения

конкретной группы БАВ

ОПК-4.1: Определяет и анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства продуктов питания из растительного сырья

- Уровень 1 Знать особенности применения методов анализа и синтеза для подбора и определения последовательности элементов технологической цепи;
- Уровень 1 современными методическими подходами отбора растительного сырья и оптимизации условий выделения БАВ для производства инновационных лекарственных препаратов
- Уровень 1 использовать современные методы контроля и корректировки основных технологических параметров при производстве готовых форм на основе растительного сырья

ОПК-4.3: Анализирует причины, методы выявления и способы устранения брака в процессе производства продуктов питания из растительного сырья

- Уровень 1 навыками корректировки технологических параметров выделения БАВ из исходного сырья;
- Уровень 1 проводить входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства
- Уровень 1 Знать проблемы масштабирования при переходе к промышленному культивированию растительной биомассы, технико-экономические особенности производственных процессов на различных стадиях производства инновационных лекарственных препаратов

ОПК-4.4: Описывает требования к качеству выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья

- Уровень 1 способностью управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биохимической продукции
- Уровень 1 применять на практике новые подходы для оптимизации и контроля условий выделения БАВ из растительных клеток и тканей, направленных на повышение эффективности получения биологически активных веществ вторичного происхождения
- Уровень 1 особенности мероприятий по повышению эффективности производства БАВ и управления качеством

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	6

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Образоват. технологии
	Раздел 1. Законодательные основы получения и использования БАВ различного происхождения				

1.1	Биологически активные пищевые добавки к пище как специализированные продукты питания. Основные термины и понятия.	Лек	6	2	
1.2	Концепция государственной политики Российской Федерации в области здорового питания о применении БАД для улучшения структуры питания	Пр	6	2	
1.3	Создание единых требований для рынка БАД	Ср	6	2	
	Раздел 2. Введение в химию биологически активных веществ				
2.1	История развития представлений о биологически активных веществах	Пр	6	2	
2.2	Классификация БАВ	Ср	6	2	
2.3	Связь химии биологически активных веществ с другими науками	Пр	6	1	
2.4	Влияние химических радикалов молекулы БАВ на его биологическую активность.	Лек	6	2	
2.5	Метаболизм. Основные метаболиты.	Ср	6	6	
2.6	Строение и биологические функции углеводов, липидов, аминокислот, пептидов, белков	Ср	6	8	
2.7	Биологическая роль углеводов, аминокислот, липидов, белков.	Пр	6	4	
2.8	Биологически активные антимикробные пептиды	Пр	6	3	
2.9	Свободные радикалы в биологических системах	Пр	6	4	
	Раздел 3. Характеристика растительного сырья и его биопотенциал в производстве БАВ				
3.1	Требования к растительному сырью	Пр	6	2	
3.2	Классификация растительного сырья	Ср	6	0	
3.3	Заготовка и хранение растительного сырья	Ср	6	2	
3.4	Характеристика химического состава и биопотенциала.	Лек	6	1	
3.5	Особенности биохимических процессов, проходящих в растительных тканях.	Лек	6	2	
	Раздел 4. БАВ-пчеловодства				
4.1	Источники получения природных БАВ - продукция пчеловодства (мед, пыльца, прополис, воск),	Пр	6	2	
4.2	Технологии получения БАВ из продуктов пчеловодства	Пр	6	2	

	Раздел 5. Характеристика низших растений, лишайников и их потенциал в качестве сырья БАВ				
5.1	Альтернативные источники БАВ	Ср	6	4	
5.2	Водоросли - источники БАВ	Лек	6	2	
5.3	Способы культивирования водорослей и лишайников.	Пр	6	2	
5.4	Разнообразие БАВ, синтезируемые лишайниками.	Пр	6	2	
	Раздел 6. Технология получения БАВ из растительного материала				
6.1	Методы выделения БАВ из растительного сырья	Лек	6	2	
6.2	Экстракция БАВ из растительного сырья	Лек	6	2	
6.3	Виды экстрагирования	Ср	6	4	
6.4	Перегонка с водяным паром как метод выделения биологически активных веществ из растительного материала	Лек	6	2	
6.5	Новые способы получения БАВ из растительного сырья	Лек	6	2	
6.6	Ферментация растительного сырья	Пр	6	2	
6.7	Особенности технологических процессов получения ряда биологически активных веществ для производства БАД	Лек	6	6	
6.8	Получение СО ₂ -экстрактов из лекарственных растений для производства ряда БАД	Ср	6	5	
6.9	Особенности технологии переработки ламинарии и выделения альгината натрия для производства ряда БАД	Лек	6	1	
6.10	Переработка крахмала и выделение аскорбиновой кислоты для производства ряда БАД.	Ср	6	6	
6.11	Переработка лекарственных растений	Ср	6	8	
6.12	Особенности переработки фруктов и овощей и выделения пектина для производства ряда БАД	Ср	6	8	
6.13	Гидролиз растительного сырья с целью получения БАВ	Ср	6	4	
	Раздел 7. Готовые формы , содержащие БАВ растительного происхождения				
7.1	Производство порошков	Лек	6	2	
7.2	Производство таблеток и капсул	Лек	6	2	
7.3	Производство таблеток по стадиям таблеточного производства	Пр	6	2	

7.4	Характеристика таблеток. Оценка качества.	Ср	6	6	
7.5	Производство настоек и экстрактов	Пр	6	2	
7.6	Производство ароматной воды и сиропов.	Лек	6	2	
7.7	Новые лекарственные формы	Ср	6	6	
7.8	Производственные группы, использующие БАВ	Лек	6	2	
7.9	Препараты биогенных стимуляторов. Производство препаратов из свежих растений.	Ср	6	6	
	Раздел 8. Экзамен				
8.1	Экзамен	Экзамен	6	27	

Образовательные технологии

При составлении курса используются различные образовательные технологии, которые открывают для педагога новые возможности в преподавании своего предмета, а также в значительной степени облегчают работу, повышают эффективность обучения, позволяют улучшить качество преподавания.

1) При обучении при защите лабораторных работ используется дискуссия, целенаправленное, коллективное обсуждение темы лабораторной работы. Она предполагает совместное обсуждение полученных результатов. Выявляет многообразие точек зрения обучающихся, формирует собственный взгляд на проблему, а также позволяет выявить ошибки, которые были допущены при выполнении лабораторных работ.

2) При подготовке лекционного материала осуществляется подбор и создание информационных продуктов, подбор готовых образовательных медиаресурсов, создание собственного продукта (презентационного, обучающего, тренирующего или контролирующего).

3) Традиционные технологии (активное слушание) всегда используются в занятиях лекционного типа.

4) Кейс-технологии в этом курсе объединяют в себе одновременно и ролевые игры, и ситуативный анализ. Осуществляется анализ конкретных ситуаций, ситуационные задачи. Также на лекциях практикуется дискуссия о современных методах исследования и этических проблемах в биологии.

Список образовательных технологий

1	Активное слушание
2	Информационные (цифровые) технологии
3	Метод case-study

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Тестирование

8. Индекс Е присваивается пищевым добавкам

А) которые проверены на безопасность

Б) для которых установлены критерии чистоты

В) которые были апробированы на человеке

Г) которые используются уже на производстве

2. Когда эффект воздействия двух или нескольких веществ ослабляется действием одного из веществ называется:

- А) симбиоз
- Б) антогонизм
- В) синергизм
- Г) токсичность

3 Регуляторы роста растений применяют для:

- А) увеличения срока цветения
- Б) уменьшения концентрации металлов
- В) облегчения сбора урожая
- Г) стимулирования биохимических процессов в сельскохозяйственных культурах

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Дайте определение следующим терминам:

Пищевые добавки, комплексные пищевые добавки.

Метод извлечения вещества из раствора или сухой смеси с помощью подходящего растворителя – это

- А) адсорбция б) экстракция в) дистилляция г) диссоциация

Вид экстракции, при котором вещество из твердой фазы экстрагируют растворителем противоточным методом при комнатной температуре – это...

- А) перколяция б) мацерация в) перфорация г) дигерирование

Прибор, который используют для экстракции в лабораторных условиях?

- а) делительная воронка б) пептизатор в) экстрактор г) дистиллятор

4. Простая экстракция, при которой вещество из твердой фазы многократно извлекают отдельными порциями растворителя при комнатной температуре – это...

- А) перколяция б) мацерация в) перфорация г) дигерирование

Какие препараты, полученные из растительного сырья, подвергаются стандартизации?

- о галеновые
- о новогаленовые
- о индивидуальных веществ

Терпены – природные углеводороды, содержащие структурные фрагменты изопрена.

Выберите один ответ:

- о Верно
- о Неверно

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60.

Обучающемуся, набравшему 40-54 балла, при проведении итогов семестра - удовлетворительно.

Обучающемуся, набравшему 55-57 баллов, при проведении итогов семестра - хорошо. "Премияльные баллы" для выставления в экзаменационную ведомость- 15 баллов.

Обучающемуся, набравшему 58-60 баллов, при проведении итогов семестра - отлично. "Премияльные баллы" для выставления в экзаменационную ведомость- 27 баллов.

Премияльные баллы в других случаях не допускаются.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен. При наличии документов, подтверждающих уважительные причины пропуска занятий, студент может отработать пропущенные занятия. Сроки и порядок определяет преподаватель.

Ответ обучающегося на экзамене оценивается суммой до 40 баллов.

В университете действует следующая шкала пересчета рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом :

от 40 до 69 - "удовлетворительно" .

от 70 до 84 - "хорошо"

от 85 до 100 - "отлично".

В ходе обучения предполагается проводить 12 контрольных работ (тестов, кроссвордов, дискуссионных бесед и т.п.). Все работы будут оцениваться по 5 балльной шкале.

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по предложенному вопросу и дополнительным вопросам.

4 балла заслуживает студент, ответивший до 90% материала и без ошибок на предложенные вопросы и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ (менее 75%). Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0-1 баллов выставляется студенту при полном отсутствии ответа и ответа не имеющего отношения к вопросу.

8.4. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену:

- 1 Применение БАД в питании человека.
- 2 Факторы, формирующие недостаточность питания.
- 3 Основные компоненты современной пищи
- 4 Нутрицевтики. Характеристика, цель применения.
- 5 Парафармацевтики. Характеристика, функциональная роль.
- 6 Пробиотики, пребиотики и пробиотические препараты. Характеристика, функциональная роль.
- 7 БАД, используемые в профилактическом и лечебном питании.
- 8 Государственный контроль за производством и продажей БАД.
- 9 Вопросы качества безопасности БАД
- 10 Основные составляющие БАД
- 11 Основные готовые формы, содержащие БАВ
- 12 Основные направления совершенствования товарных форм БАВ и БАД
- 13 Порошки. Требования. Классификация
- 14 Изготовление порошков с БАВ
- 15 Производство капсул с БАВ
- 16 Производство сборов
- 17 Технология гранул резано-прессованных
- 18 Таблетки. Требования. Классификация
- 19 Вспомогательные вещества в таблетках
- 20 Получение таблеток путем прессования
- 21 Получение таблеток путем гранулирования
- 22 Драже. Требования. Классификация.

- 23 Леденцы. Требования, классификация.
24. Производства леденцов с БАВ.
- 25 Резинки жевательные. Технология и оценка качества.
- 26 Характеристика меда. Основные свойства и химический состав.
27. Маточное молочко. основные свойства. Химический состав.
28. Технология получения маточного молочка.
29. Характеристика пчелиного яда. Свойства и химический состав.
30. Технология получения пчелиного яда.
- 31 Пчелиный воск. Химический состав. Физико-химические свойства.
- 32 Современные технологии переработки пчелиного воска.
- 33 Вторичные метаболиты. Классификация.
34. Алкалоиды. Свойства. Распространенность в растительном мире.
35. Классификация флавоноидов.
36. Краткая характеристика катехинов.
37. Краткая характеристика флавонов.
38. Применение лекарственного сырья, содержащего флавоноиды
39. Оценка биологической активности веществ лекарственного растения (душица обыкновенная, малина обыкновенная, мята перечная, солодка голая и т.д)
40. Классификация ферментов. Практическое использование.
41. Классификация процессов экстракции БАВ из растительного сырья.
42. Выбор метода экстрагирования БАВЫ из растительного сырья.
43. Настойки. Особенности технологии. Показатели качества.
44. Экстракция. Особенности технологии. Показатели качества

8.5. Перечень видов оценочных средств

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

Рекомендуемая литература

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	ABBYY Lingvo x5
6	OpenOffice

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
2	ЭБС BOOK.ru
3	ЭБС ТвГУ
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

7	ЭБС «ZNANIUM.COM»
8	СПС "КонсультантПлюс"
9	СПС "ГАРАНТ"

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-308	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-306	переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, стационарный экран, учебная мебель

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины осуществляется по следующим формам: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.

Важным условием для освоения дисциплины в процессе занятий является ведение конспектов, освоение и осмысление терминологии изучаемой дисциплины. Материалы лекционных занятий следует своевременно подкреплять проработкой соответствующих разделов в учебниках, учебных пособиях, в соответствии со списком основной и дополнительной литературы. Дополнительная проработка изучаемого материала проводится во время подготовки к практическим занятиям, в ходе которых анализируется и закрепляются основные знания, полученные по дисциплине.

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную и дополнительную литературу из представленного списка.

Планы практических работ, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи их изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или на лекции.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа:

1й - организационный (выбор темы презентации, доклада, краткого сообщения);

2й - закрепление и углубление теоретических знаний, непосредственная подготовка доклада (презентации, краткого сообщения).

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю.

В начале практического занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям; к текущему контролю успеваемости; подготовке к зачету.