

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 14.07.2025 15:14:27  
Уникальный идентификатор документа:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Рабочая программа дисциплины

**Основы разработки биологически активных добавок**

Закреплена за **Биохимии и биотехнологии**  
кафедрой:

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

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

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **7**

Программу составил(и):

*канд. биол. наук, доц., Парфентьева Наталья Владимировна*

Тверь, 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

Целями освоения дисциплины являются: овладение закономерностями и принципами разработки и получения биологически активных соединений для пищевой и промышленности, освоение методов анализа и технологиями производства.

### Задачи :

-Ознакомить обучающихся с классификацией, особенностями строения и основными свойствами

биологически активных веществ, раскрыть взаимосвязи между строением и биологическими функциями основных классов биоактивных веществ.

-Ознакомить с основными химико-технологическими процессами разработки и получения биоактивных веществ, методами проведения экспериментальных исследований свойств биоактивных веществ.

-Научить обучающихся методам синтеза и выделения биологически активных веществ

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: ФТД

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Экспертиза биологически активных веществ

Технологии пищевых ингредиентов из растительного сырья

Биохимия

Основы общей и неорганической химии

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

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Экспертно-аналитическая практика

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Общая трудоемкость      | 2 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 72    |
| <b>в том числе:</b>     |       |
| самостоятельная работа  | 27    |

#### 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

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

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

ОПК-2.4: Применяет методы биотехнологического получения пищевых продуктов

ОПК-2.5: Применяет методы биотехнологической переработки растительного сырья для получения качественной и безопасной пищевой продукции

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

ПК-2.1: Использует правила первичного документооборота, учёта и отчетности при производстве продуктов питания из растительного сырья

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

УК-6.1: Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

#### 5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Виды контроля в семестрах: |   |
| зачеты                     | 7 |

#### 6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

#### 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| №   | Наименование разделов и тем                                    | Вид занятия | Сем. | Часов | Образоват. технологии |
|-----|----------------------------------------------------------------|-------------|------|-------|-----------------------|
|     | Раздел 1. Биологически активные соединения, их характеристика. |             |      |       |                       |
| 1.1 |                                                                | Лек         | 7    | 2     |                       |
| 1.2 |                                                                | Пр          | 7    | 4     |                       |
| 1.3 |                                                                | Ср          | 7    | 4     |                       |

|     |                                                                                                                 |     |   |   |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|--|
|     | Раздел 2. Технологические аспекты получения биологически активных веществ.                                      |     |   |   |  |
| 2.1 |                                                                                                                 | Лек | 7 | 6 |  |
| 2.2 |                                                                                                                 | Пр  | 7 | 6 |  |
| 2.3 |                                                                                                                 | Ср  | 7 | 6 |  |
|     | Раздел 3. Получение целевых биологически активных продуктов.                                                    |     |   |   |  |
| 3.1 |                                                                                                                 | Лек | 7 | 4 |  |
| 3.2 |                                                                                                                 | Пр  | 7 | 3 |  |
| 3.3 |                                                                                                                 | Ср  | 7 | 8 |  |
|     | Раздел 4. Использование методов генной инженерии для повышения продуктивности биологически активных соединений. |     |   |   |  |
| 4.1 |                                                                                                                 | Лек | 7 | 2 |  |
| 4.2 |                                                                                                                 | Пр  | 7 | 2 |  |
| 4.3 |                                                                                                                 | Ср  | 7 | 5 |  |
|     | Раздел 5. Контроль качества получаемой продукции.                                                               |     |   |   |  |
| 5.1 |                                                                                                                 | Ср  | 7 | 4 |  |
| 5.2 |                                                                                                                 | Лек | 7 | 1 |  |

### Список образовательных технологий

|   |                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Активное слушание                                                                                                                      |
| 2 | Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.) |

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

### 8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

### **8.3. Требования к рейтинг-контролю**

Шкала пересчета рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом: от 40 до 69 – «удовлетворительно»; от 70 до 84 – «хорошо»; от 85 до 100 – «отлично».

Семестр разделен на два модуля. За каждый модуль можно получить 30 баллов, которые дают в сумме 60.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60. Еще 40 баллов отведено на экзамен. Они составляют в сумме максимальные 100 баллов.

Обучающемуся, набравшему 40–54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55–57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58–60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично».

Для дисциплин, заканчивающихся зачетом, достаточно набрать 40 баллов за два модуля.

### **8.4. Фонд оценочных средств**

Понятие о биологически активных веществах (БАВ).

История возникновения медицины и аптекарского дела. Алхимия, иатрохимия и Парацельс. Эволюция

органической химии лекарственных веществ. Казанская школа химиков и лекарственных препараты. Аспирин

А.Е. Арбузова. Достижения К.К. Клауса, Н.Н. Зинина, А.М. Бутлерова и других химиков. Гомеопатия. История

открытия и синтез первых лекарственных препаратов: сульфаниламиды, хинин, пенициллин. Современные лекарственные средства.

Эволюция органической химии лекарственных веществ

Первобытный человек и его болезни. Алхимия, иатрохимия и Парацельс. Эволюция органической химии

лекарственных веществ. Становление аптекарского дела как медицинское направление алхимии. Первые аптеки

мира, России и Татарстана. Открытие первых аптек Иваном Грозным. Казанская химическая школа (основатели К.К. Клаус и Н.Н. Зинин).

Основные требования к лекарственным веществам. ,  
Основные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического изучения лекарственного вещества:

фармацевтическая, фармакокинетическая и фармакодинамическая. Методы введение лекарственного вещества:

энтеральные, парентеральные. Физиологическое действие на организм различных химических групп:

гидроксильной; галогенов, нитро- и нитрозогрупп, азотсодержащих групп, кислотных группировок.

Стратегия создания синтетических препаратов (лекарств).

Схема разработки нового лекарственного препарата. Основные направления поиска и создания новых

синтетических лекарственных веществ. Принцип машинного скрининга; принцип химического моделирования;

принцип введения фармакофорной группы; принцип молекулярного моделирования; методология комбинаторной

химии; копирование известных физиологически активных веществ.

Связь химической структуры с биологической активностью лекарственных веществ.

Связь химической структуры с биологической активностью (эффективностью) лекарственных веществ.

Лекарственные вещества должны обладать: хорошей растворимостью или полной нерастворимостью (в случае

действия, например, на гельминта в кишечнике); липофильностью (способностью растворяться в жирах) и

способностью проникать через мембраны клетки. Химические аспекты воздействия лекарственных веществ на

функции организма человека. Принцип действия лекарственных веществ. Транспорт через плазматическую

мембрану. Строение клетки. Типы и функции мембран. Взаимодействие биологически активных веществ с

рецепторами. Типы связей. Ферменты ? белковые специфические катализаторы биохимических реакций.

Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества.,

Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества. Классификация лекарственных веществ: по

лечебному действию (химиотерапевтическому, нейрофармакологическому, регуляторному); по источникам

получения (синтетические, полусинтетические и природные); по химическому строению (неорганические,

органические синтетические и органические природные).

Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ.

Основные болезни человека (болезни сердечно-сосудистой системы, онкологические заболевания, СПИД -

синдром приобретенного иммунодефицита человека, южная малярия, паразитарные и вирусные инфекции) и

ведущие группы лекарственных веществ. Суммы продаж ведущих лекарственных препаратов в мире по основным

болезням человека.

Синтез лекарственных веществ алифатического ряда  
 Синтез лекарственных веществ алифатического ряда: алкилгалогениды для наркоза; алканола и их производные, альдегиды и кислоты; витамины В12 и F  
 Синтез лекарственных веществ алифатического ряда: диэтиловый эфир, алкилгалогениды для наркоза (этилхлорид, хлороформ, фторотан); алканола и их производные, альдегиды и кислоты; витамины В12 и F.  
 Промышленный синтез этанола гидратацией этилена и ферментативный путь получения из сахаридов. Синтез сложных эфиров азотистой и азотной кислот с одно и полиатомными спиртами, например, нитроглицерин, эринит. Монооксид азота и его роль в организме. Синтез антисептика метанала. Синтез аминокислот: метионина (используется при диабете, снимает токсические поражения печени), триптофана (используется при лечебном питании).

Лекарственные вещества ациклического ряда.:  
 Лекарственные вещества ациклического ряда: замещенные циклогексаны (ментол, валидол). Витамин А (ретинол, ретиналь, ретиноевая кислота и другие.). Синтез производных ароматического ряда: синтез антигистаминного препарата димедрола; синтез аспирина под руководством академика А.Е. Арбузова; синтез парацетамола (панадола).  
 Химия лекарственных веществ с гетероциклическим фрагментом.  
 Химия лекарственных веществ с гетероциклическим фрагментом: история химии онкологических препаратов, синтез современных противоопухолевых веществ; антибиотики, содержащие азетидиновое ядро; цефалоспорины четырех поколений, синтез антибактериальных препаратов на основе производных фурана и нитрофурана (фурацилин, фурадонин, фуразолидон).  
 Наркотики и наркомания.

## 8.5. Перечень видов оценочных средств

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

### Рекомендуемая литература

#### Перечень программного обеспечения

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | Google Chrome        |
| 2 | OpenOffice           |
| 3 | Adobe Acrobat Reader |
| 4 | WinDjView            |
| 5 | Mozilla Firefox      |

## Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

|   |                                         |
|---|-----------------------------------------|
| 1 | ЭБС BOOK.ru                             |
| 2 | ЭБС ТвГУ                                |
| 3 | ЭБС «ZNANIUM.COM»                       |
| 4 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 5 | ЭБС «Лань»                              |

### 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Аудит-я | Оборудование                                                                                                                                       |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5-302   | переносной мультимедийный комплекс, переносной экран, сито, мерные кувшины пласт., мерные стаканы, раковина, доски полиэтиленовая разделочные,     |
| 5-304   | набор химических реактивов, химическая посуда (стаканы, пробирки, колбы, пипетки, мерные цилиндры и др.), газовые горелки, вытяжной шкаф, pH-метр, |

### 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Методические указания к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов – это индивидуальная учебная деятельность студентов, осуществляемая под руководством, но без непосредственного участия преподавателя. Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает в себя: углубленный анализ материалов лекций; работу с литературой для изучения тем, которые не разбираются на занятиях; выполнение самостоятельных работ, направленных на формирование практических навыков. В начале семестра студенту необходимо ознакомиться с основным содержанием курса, перечнем литературы и учебно-методических материалов, графиком контроля, шкалой оценок и правилом вычисления рейтинга, возможностями повышения рейтинга. При выполнении студентом индивидуальной работы предусмотрено посещение консультаций: с целью снятия возможных затруднений; с целью демонстрации максимального готового материала для возможной корректировки.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов обеспечена электронными учебно-методическими ресурсами (система Moodle), возможностью общения студента с преподавателем посредством электронной почты, доступом в Internet.

#### Методические указания к лекционным занятиям

При подготовке к лекции рекомендуется:

1. просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
2. полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
3. если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
4. психологически настроиться на лекцию.

#### Методические указания к практическим (семинарским) занятиям

Цель практических занятий, проводимых по дисциплине, - углубление и закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельного изучения материала, а также совершенствование практических навыков по дисциплине. Необходимо ознакомиться с заданием к практическому занятию; определить примерный объем работы по подготовке к ним; выделить вопросы, упражнения и задачи, ответы на которые или выполнение и решение без предварительной подготовки не представляются возможными; ознакомиться с перечнем рекомендуемой литературы и Интернет-ресурсов. При ответах на

вопросы и выполнении заданий необходимо внимательно прочитать текст и попытаться дать аргументированное объяснение с обязательной ссылкой. Порядок ответов может быть различным: либо вначале делается вывод, а затем приводятся аргументы, либо дается развернутая аргументация принятого решения, на основании которой предлагается ответ. Возможны и несколько вариантов ответов. При подготовке к занятиям обучаемые могут пользоваться техническими средствами обучения и дидактическими материалами (схемами и др.), которыми располагает учебное заведение. Эти же средства могут быть использованы и на занятиях для лучшего закрепления учебного материала или подтверждения правильности ответов на поставленные вопросы.

Готовясь к практическому занятию, студенты должны: познакомиться с рекомендованной литературой; рассмотреть различные точки зрения по рассматриваемым вопросам (заданиям); выделить проблемные области; сформулировать собственную точку зрения; познакомиться со способами решения расчетных (практических) задач по теме семинара; предусмотреть спорные моменты и сформулировать дискуссионные вопросы. Выступление студента должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.