

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Руководитель ООП**  
**Прутенская Е.А.**

**" 24" апреля 2024г.**

**Рабочая программа дисциплины**

**Химическая и биологическая безопасность  
продуктов питания**

**Закреплена за кафедрой:** **Биохимии и биотехнологии**

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

**Направленность (профиль):** **Технология и экспертиза пищевых ингредиентов и биологически активных добавок**

**Квалификация:** **Бакалавр**

**Форма обучения:** **заочная**

**Семестр:** **4**

**Программу составил(и):**

*канд. биол. наук, зав.каф, Прутенская Е. А.*

**Тверь, 2024**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

является является формирование у студентов знаний о теоретических и практических основах обеспечения безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов растительного происхождения.

### Задачи:

- изучение основных путей загрязнения пищевого сырья и продуктов питания контаминантами;
- приобретение знаний об основных видах ксенобиотиков химического и биологического происхождения, их токсикологической оценки;
- формирование знаний об использовании пищевых добавок в производстве продуктов питания.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Пищевая химия

Биохимия

Химия биологически активных веществ

Пищевая микробиология

Продуценты биологически активных веществ

Органическая химия

Основы биологии и микробиологии

Основы общей и неорганической химии

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

Методы исследования ингредиентов продуктов питания и биологически активных веществ

Идентификация и фальсификация пищевых продуктов

Нутрициология

Биотехнологические основы производства и переработки растительного сырья

Медико-биологические требования и санитарные нормы качества пищевых продуктов

Экспертиза продовольственного сырья и пищевых продуктов

Экспертно-аналитическая практика

Экспертиза биологически активных веществ

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Общая трудоемкость</b>	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
<b>в том числе:</b>	
аудиторные занятия	14
самостоятельная работа	85
часов на контроль	9

## 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 методами проведения стандартных испытаний по определению показателей химической безопасности сырья
- Уровень 1 основы метаболических процессов чужеродных веществ
- Уровень 1 применять специальные знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, математики для определения вредных факторов в продуктах питания

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 основные требования, предъявляемые к продуктам питания и сырью по ХАССП
- Уровень 1 анализировать результаты полученные на лабораторных испытаниях и использовать их при написании отчетов и научных публикаций
- Уровень 1 методами сравнения и анализа

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

- Уровень 1 приемами минимизации химического загрязнения продуктов питания при организации и управлении пищевыми производствами
- Уровень 1 выбирать способы и приемы минимизации химического загрязнения продуктов питания при организации и управлении пищевыми производствами
- Уровень 1 способы предотвращения химического загрязнения сырья и продуктов питания;

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 определять использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке химической и микробиологической безопасности, в том числе, при сертификации сырья и продукции;
- Уровень 1 основные свойства сырья, полуфабрикатов, влияющие на качество готовой продукции
- Уровень 1 методами проведения стандартных испытаний по определению показателей продукции

ОПК-4.2: Использует методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий

- Уровень 1 методами технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий
- Уровень 1 основные методы лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий

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

- Уровень 1 факторы, определяющие химическую опасность пищевых продуктов и сырья;

Уровень 1 выбирать способы и приемы минимизации контаминации сырья и продуктов питания при организации и управлении пищевыми производствами

Уровень 1 методами проведения лабораторных испытаний по выявлению брака по органолептическим показателям

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

Уровень 1 основные требования, предъявляемые к технологическим операциям производства продуктов питания

Уровень 1 принципами для определения критических контрольных точек на производстве

Уровень 1 выявлять основные нарушения, приводящие к несоблюдению правильного выполнения технологических операций

ОПК-4.6: Обеспечивает качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка

Уровень 1 методами проведения стандартных испытаний по определению физико-химических показателей сырья и продукции;

Уровень 1 использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке химической и микробиологической безопасности, в том числе, при сертификации сырья и продукции;

Уровень 1 основные виды нормативных документов, в которых описываются требования к безопасности растительного сырья

УК-8.1: Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, природных и социальных явлений)

Уровень 1 - основные пути попадания посторонних веществ в продукты питания растительного происхождения;

Уровень 1 выявлять посторонние вещества в продуктах питания

Уровень 1 методами анализа посторонних веществ в продуктах питания

УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

Уровень 1 факторы, определяющие химическую опасность пищевых продуктов и сырья;

Уровень 1 идентифицировать посторонние вещества в продуктах питания

Уровень 1 методами проведения стандартных испытаний по определению вредных факторов в продукции.

## 5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля на курсах:	
экзамены	4

## 6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. Лекции					

1.1	Классификация чужеродных веществ в продуктах питания. Пути попадания посторонних веществ в продукты питания	Лек	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.2	Показатели токсичности веществ в продуктах питания	Лек	4	2	Л1.1 Л1.3Л2.1	
1.3	Нормативно-законодательная база, обеспечивающая безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов	Лек	4	1	Л1.1 Л1.3Л2.1	
1.4	Метаболизм чужеродных соединений	Лек	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.2	
1.5	Способы переработки пищевого сырья с повышенным содержанием чужеродных веществ	Лек	4	3	Л1.1 Л1.2Л2.2	
	Раздел 2. Лабораторные работы					
2.1	Контроль качества колбасы.	Ср	4	5		
2.2	Определение качества муки	Ср	4	4		
2.3	Определение токсинов в зерновой продукции	Ср	4	4		
2.4	Определение качества соевого молока	Ср	4	2		
2.5	Проведение органолептической оценки продуктов питания. Дегустация	Лаб	4	4		
	Раздел 3. Самостоятельная работа студентов					
3.1	Нормативные документы регламентирующие качество и безопасность пищевых продуктов. Технические регламент. ГОСТ. ТУ и др.	Ср	4	4	Л1.3Л2.1	
3.2	Пути снижения вредного воздействия ксенобиотиков	Ср	4	7	Л1.3Л2.2	
3.3	ХАССП. Основные термины, структура , основные этапы разработки.	Ср	4	4	Л1.3Л2.2	
3.4	Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического происхождения.	Ср	4	12	Л1.3Л2.2	
3.5	Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов микроорганизмами и их метаболитами.	Ср	4	14	Л1.3Л2.2	

3.6	Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов химическими элементами	Ср	4	10	Л1.3Л2.2	
3.7	Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве	Ср	4	2	Л1.3Л2.2	
3.8	Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками биологического происхождения.	Ср	4	17	Л1.1 Л1.2Л2.2	
	Раздел 4. Экзамен					
4.1	Проведение экзамена	Экзамен	4	2		
4.2	Подготовка студентов к экзаменам	Экзамен	4	7		

### 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 безопасности продуктов питания

### Список образовательных технологий

1	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
2	Информационные (цифровые) технологии
3	Активное слушание
4	Метод case-study

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И

## ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Тесты :

1 Ингибитор Кунитца снижает активность

- А) трипсина
- Б) химотрипсина
- В) амилазы

2 Ингибиторы ферментов пищеварительного тракта относят к антиалиментарным факторам, так как

А) они приводят к выделению большого количества фермента в пищеварительном тракте, что приводит к обеднению организма аминокислотами

Б) они блокируют синтез ферментов пищеварительного тракта, в результате пища не переваривается.

3 Антивитамины – это

А) вещества различной природы, обладающие способностью уменьшать специфический эффект витаминов.

Б) вещества различной природы, обладающие способностью увеличивать специфический эффект витаминов.

В) вещества являющиеся аналогами ингибиторов ферментов

4 Тиаминаза антивитаминный фактор

- А) витамина С
- Б) витамина В1
- В) витамина Д

5 Дефицит тиамина у людей может быть обусловлено наличием в кишечном тракте

- А) бактерий *Bacillus thiaminolytic*
- Б) токсинов микроорганизмов вида *Clostridium botulinum*
- В) ингибиторов пищеварительных ферментов
- Г) большого количества тяжелых металлов

6 К факторам снижающим усвоение минеральных веществ относят

- А) танины
- Б) глутаминовую кислоту
- Г) дикумарол

7 Щавелевая кислота угнетает поступление в организм человека

- А) кальция
- Б) магния
- В) железа

8 При ферментативном или кислотном гидролизе цианогенных гликозидов выделяется:

- А) синильная кислота
- Б) перекись водорода
- В) соляная кислота

9 К цианогенным гликозидам относят

- А) авидин
- Б) фитин
- В) амигдалин

10 Цианогенные гликозиды содержатся в следующих продуктах питания

- А) в косточках миндаля, абрикоса, вишни
- Б) в белой фасоли, горохе, бобах
- В) в шпинате, щавеле, ревене

11 К алкалоидам относят следующие вещества

- А) кофеин, теобромин, теофиллин
- Б) амигдалин, дхурин, лимарин
- В) фитин, танины, щавелевую кислоту

12 Стероидный алкалоид соланин может накапливаться в некоторых продуктах питания при неправильном хранении и вызывать пищевое отравление у человека. В каких нижеуказанных продуктах может синтезироваться соланин?

- А) капусте
- Б) картофеле
- В) редьке

13 К биогенным аминам относят

- А) амигдалин, дхурин, лимарин
- Б) серотонин, тирамин, гистамин
- В) изоцианаты, тиоцианаты

14 Алкоголь относят к антиалиментарным факторам, так как

- А) его употребление приводит к авитаминозам и нарушению обмена веществ
- Б) его употребление снижает количество тромбоцитов в организме человека
- В) его употребление приводит к нарушению психомоторики

15 К безусловно ядовитым растениям относят

- А) багульник
- Б) пижму обыкновенную
- В) горчицу
- Г) можжевельник
- Д) черемицу

16 При укусе змеи необходимо

- А) удалить яд из желудка промыванием
- Б) ввести слабительную соль
- В) ввести антидот
- Г) отсосать яд из ранки

17 При отравлении грибами необходимо

- А) провести вентиляцию легких
- Б) ввести антидот
- В) ввести адсорбент
- Г) промыть желудок раствором соды

18 К условно съедобным грибам относят

- А) Подберезовик
- Б) Сыроежки
- В) Ложный опенок
- Г) Волнушки

19 Отравление вареными строчками происходит за счет

- А) гиромитрина
- Б) гальвелловой кислоты
- В) гиромитрина и гальвелловой кислоты



- 20 Интоксикация сигуатера  
А) это отравление рифовыми рыбками  
Б) рыбой фугу  
В) это отравление испорченной рыбой
- 21 Ихтиокринотоксины – это  
А) токсины, содержащиеся в сыворотке крови  
Б) токсины, вырабатываемые кожными железами рыбы  
В) токсины, содержащиеся в икре или в молоке
- 22 Причиной ядовитости кубовой медузы являются  
А) бактерии на поверхности медузы  
Б) нейротоксины, вырабатываемые медузой  
В) ихтиотоксины, вырабатываемые медузой
- 23 В рыбе фугу содержатся  
А) тетродотоксины  
Б) альготоксины  
В) палитоксины
- 24 Скомброидное отравление –  
А) отравление токсинами грибов  
Б) отравление токсинами бактерий, образующихся в рыбе при ее неправильном хранении  
В) отравление токсинами растений  
Г) отравление токсинами моллюсков и ракообразных
- 25 При передозировке лекарственного препарата на основе ландыше преимущественно поражается  
А) легкие  
Б) желудок  
В) сердце
- 26 К растениям, снижающим свёртывание крови относят  
А) наперстянку  
Б) донник лекарственный  
Г) папоротник
- 27 Гербициды –  
А) препараты для обезвоживания растений  
Б) препараты для уничтожения сорняков  
В) препараты для уничтожения листьев  
Г) препараты для уничтожения возбудителей заболеваний растения
- 28 Регуляторы роста растений применяют для:  
А) увеличения срока цветения  
Б) уменьшения концентрации металлов  
В) облегчения сбора урожая  
Г) стимулирования биохимических процессов в сельскохозяйственных культурах
- 29 В каком звене пищевой цепи больше всего накапливается пестицидов?  
Подчеркните.  
Почва ----- Мох----- Олени ---- Человек

## 8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Тестирование:

1. В классификацию чужеродных веществ и путей попадания их в продукты питания не входит:
  - А) природные компоненты
  - Б) вещества из окружающей среды
  - В) пищевые добавки
  - Г) факторы производства
2. Существует мера токсичности веществ:
  - А) ЛД 50
  - Б) ЛД 100
  - В) ЛД 150
  - Г) ЛД10
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
4. Американская школа производства БАД используют:
  - А) экзотические компоненты
  - Б) сбор трав
  - В) синтетические и очищенные формы веществ
  - Г) минеральные компоненты
5. Классификация пестицидов бывает:
  - А) по стойкости
  - Б) по путям попадания в продукты питания
  - В) по токсичности
6. Какие химические вещества способны переводить гемоглобин в метгемоглобин:
  - А) пестициды
  - Б) металлы
  - В) нитраты
  - Г) антибиотики
  - В) стероиды
7. В животноводстве можно использовать антибиотики:
  - А) за год до убоя животного
  - Б) за 2 недели до убоя животного
  - В) можно использовать вплоть до убоя животного
  - Г) вообще нельзя использовать, если мясо животного будет отправлено на пищевое производство
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
9. Что относится к модифицированным продуктам питания:
  - А) молоко
  - Б) обезжиренное молоко
  - В) кефир
  - Г) творог
10. Когда эффект воздействия двух или нескольких веществ ослабляется действием одного из веществ называется:
  - А) симбиоз
  - Б) антогонизм
  - В) синергизм

- Г) токсичность
11. Гербициды –
- А) препараты для обезвоживания растений
- Б) препараты для уничтожения сорняков
- В) препараты для уничтожения листьев
- Г) препараты для уничтожения возбудителей заболеваний растения
12. Аномалии в развитии плода у беременной женщины происходят при
- А) канцерогенном воздействии ксенобиотика
- Б) мутагенном воздействии ксенобиотика
- В) тератогенном воздействии ксенобиотика
13. Дизентерия вызывается бактериями рода:
- А) Botulinum
- Б) Shigella
- В) Bacillus
- Г) Leuconostoc
14. БАД не является
- А) янтарная кислота
- Б) кофеин
- В) биофлавоноиды
- Г) стероиды
15. Концентрацию тяжелых металлов в соках можно снизить:
- А) ультрафильтрацией
- Б) термической обработкой
- В) хранением при низкой температуре
- Г) срезание верхних слоев кожуры фруктов
16. Какой продукт питания позволяет снизить количество радионуклидов в организме человека:
- А) молоко
- Б) редька
- В) соевые продукты
- Г) речная рыба

### 8.3. Требования к рейтинг-контролю

У заочного отделения отсутствует такой вид контроля.

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

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Донченко, Сокол, Щербакова, Красноселова, Пищевая химия. Добавки, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-07110-8, URL: <a href="https://urait.ru/bcode/538488">https://urait.ru/bcode/538488</a>
Л1.2	Ким, Штанько, Краценко, Пищевая химия. Наличие металлов в продуктах, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-9916-9931-0, URL: <a href="https://urait.ru/bcode/538520">https://urait.ru/bcode/538520</a>
Л1.3	Бурашников Ю. М., Максимов А. С., Сысоев В. Н., Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств, Москва: Дашков и К°, 2024, ISBN: 978-5-394-05525-6, URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=711099">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=711099</a>

### 9.1.2. Дополнительная литература

Шифр	Литература
Л2.1	Лыкасова И. А., Крыгин В. А., Безина И. В., Солянская И. А., Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения. Лабораторный практикум, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-1812-1, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211973">https://e.lanbook.com/book/211973</a>
Л2.2	Занько Н. Г., Раковская Е. Г., Технология и оборудование производств. Химическая промышленность: методические указания по изучению дисциплины для бакалавров направления 20.03.01 «Техносферная безопасность», Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2017, ISBN: , URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/94738">https://e.lanbook.com/book/94738</a>

### 9.3.1 Перечень программного обеспечения

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

### 9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	СПС "ГАРАНТ"
2	СПС "КонсультантПлюс"
3	ЭБС «ZNANIUM.COM»
4	ЭБС «ЮРАИТ»
5	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	ЭБС «Лань»
7	ЭБС BOOK.ru
8	ЭБС ТвГУ
9	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)

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

Аудит-я	Оборудование
5-306	переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, стационарный экран, учебная мебель
5-308	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-304	набор химических реактивов, химическая посуда (стаканы, пробирки, колбы, пипетки, мерные цилиндры и др.), газовые горелки, вытяжной шкаф, pH-метр,
5-302	переносной мультимедийный комплекс, переносной экран, сито, мерные кувшины пласт., мерные стаканы, раковина, доски полиэтиленовая
5-307	Комплект учебной мебели, переносной ноутбук, переносной мультимедийный проектор

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

## ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины осуществляется по следующим формам: лекции, лабораторные 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 лабораторным занятиям, в ходе которых анализируется и закрепляется основные знания, полученные по дисциплине.

При подготовке к лабораторным занятиям следует использовать основную и дополнительную литературу из представленного списка, а также методические указания по лабораторным работам, разработанных на кафедре биохимии и биотехнологии.

Планы лабораторных работ, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи их изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана и хода выполнения лабораторной работы. Такой подход преподавателя помогает студентам понять ход выполнения экспериментальной части.

Лабораторное занятие включает этапы:

- 1й - подготовка к лабораторной работе (подготовка теоретической части);
- 2й - конспектирование лабораторной работы;
- 3й- выполнение экспериментальной части лабораторной работы;
- 4й- оформление результатов и написание вывода к лабораторной работе;
- 5й- защита лабораторных работ

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

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные занятия. В рамках дисциплины выполняются 5 лабораторных работ. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы лабораторных занятий. Оценивание осуществляется по содержанию и качеству выполненного задания путем проведения устного опроса.