

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.22 «Основы биохимии и молекулярной биологии»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль, специализация): **Пищевая биотехнология**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Ю.Г. Стурова
Согласовал	Зав. кафедрой «ТПП»	О.В. Кольтюгина
	руководитель направленности (профиля) программы	О.В. Кольтюгина

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.3	Применяет законы и закономерности химических наук для изучения, анализа и использования биологических объектов и процессов
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.1	Проводит наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Биотехнология ферментных препаратов, Общая биология и микробиология, Органическая химия, Основы пищевой биотехнологии
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Безопасность пищевых систем, Биотехнология и оборудование бродильных производств, Биотехнология и оборудование консервного производства, Биотехнология и оборудование молочного производства, Биотехнология и оборудование мясного производства, Биотехнология функциональных продуктов, Моделирование биотехнологических процессов, Пищевая химия, Пищевые и биологически активные добавки

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 12 / 432

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с
	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

		<b>работы</b>	<b>занятия</b>	<b>работа</b>	<b>преподавателем (час)</b>
очная	80	144	16	192	253

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	64	16	68	117

**Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Белки. Структура белков. Контроль содержания массовой доли белка в продуктах питания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[3,6]**

Элементарный состав белков. Строительные блоки белковой молекулы. Классификация аминокислот. Классификация белков. Физико-химические свойства белков. Электрохимические свойства белков. Гидрофильность белков. Осаждение белков. Денатурация белков. Исследование структуры белка.

**2. Нуклеиновые кислоты {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,6]** Общая характеристика, структура нуклеотидов. Физико-химические свойства и биологические функции ДНК. Структура и физико-химические свойства РНК. Типы РНК и их биологические функции. Комплексы нуклеиновых кислот и белков.

**3. Ферменты. Описание механизма действия ферментов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,5,6,7]** Структура ферментов. Классификация и характеристика отдельных классов ферментов. Представление о катализе. Отличие ферментов от других видов катализаторов. Химическая природа ферментов. Свойства ферментов. Специфичность ферментов и их каталитическая активность. Активаторы и ингибиторы ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов.

**4. Липиды {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,6,7]** Общая характеристика липидов. Основные функции липидов. Строение и классификация липидов. Физико-химические свойства липидов

**5. Углеводы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,6,7]** Классификация. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Гликопротеины. Углеводы в пищевых продуктах.

**6. Витамины {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,6]**

Классификация и номенклатура. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Витаминоподобные вещества. Витаминизация пищевых продуктов

**7. Гормоны {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,6]**

Классификация и общие биологические признаки гормонов. Характеристика гормонов.

**8. Обмен липидов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,6]**

Основные факторы переваривания жира. Всасывание жиров. Переваривание и всасывание сложных липидов. Превращения в тканях нейтральных жиров. Окисление жирных кислот. Синтез нейтральных липидов и жирных кислот. Обмен сложных липидов

**9. Метаболизм аминокислот {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,6]**

Пищеварение белков. Синтез аминокислот. Катаболизм аминокислот

**10. Метаболизм и катаболизм углеводов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,6]**

Особенности усвоения углеводов и использования их в основных энергетических процессах. Гликемический индекс. Факторы, влияющие на гликемический индекс продуктов питания.

Функции и классификация углеводов. Брожение. Переваривание и всасывание углеводов. Гликолиз. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК, цикл лимонной кислоты, цикл Кребса).

**11. Синтез ДНК, РНК и белков . {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,6]**

Перенос генетической информации. Репликация ДНК. Репарация генетических повреждений в ДНК. Рекомбинация ДНК. Генная инженерия. Транскрипция. Синтез белка (трансляция). Адресный транспорт белков.

**12. Биологические мембраны {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,6]**

Строение. Транспорт веществ через биологические мембраны.

**13. Принципы биоэнергетики клетки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,6]**

Превращение химической энергии в организме. Высокоэнергетические фосфаты. Питание – составная часть обмена веществ. Анаболизм и катаболизм – основные процессы метаболизма.

**Практические занятия (16ч.)**

**1. Физико-химические свойства аминокислот и белков {дискуссия} (4ч.)[1,3,6,7]**

Обработка и интерпретация экспериментальных данных с помощью математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методов

**2. Практическое применение ферментов и ферментных препаратов {дискуссия} (2ч.)[3,6,7]**

Обработка и интерпретация экспериментальных данных с помощью математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методов

**3. Химические свойства углеводов {дискуссия} (2ч.)[3,6,7]**

Обработка и интерпретация экспериментальных данных с помощью математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методов

**4. Химические свойства липидов {дискуссия} (2ч.)[3,6,7]** Обработка и интерпретация экспериментальных данных с помощью математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методов

**5. Самостоятельная работа студентов {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,6,7]** Самостоятельная работа студентов по темам: белки, липиды, ферменты, углеводы

**6. Методы молекулярной биологии и генной инженерии {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Обработка и интерпретация экспериментальных данных с помощью математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методов

### **Лабораторные работы (64ч.)**

**1. Определение массовой доли влаги и сухого вещества в продуктах питания {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,6,7]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением массовой доли влаги и сухого вещества в продуктах питания

**2. Качественные реакции на белки {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3]** Провести наблюдения при выполнении экспериментальных исследований, связанных с проведением качественных реакций на белки (биуретовая, ксантопротеиновая, нингидриновая реакции.)

**3. Исследование свойств простых белков. {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,7]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с исследованием свойств простых белков. (Осаждение белков нагреванием, минеральными и органическими кислотами и солями тяжелых металлов).

**4. Определение изоэлектрической точки белка {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,6,7]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением изоэлектрической точки белка

**5. Исследования свойств ферментов {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,6,7]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных испытаний, связанных с исследованием свойств ферментов

**6. Обмен липидов. {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,6,7]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с изучением обмена липидов, эмульгирования липидов и кинетики действия липазы.

**7. Определение массовой доли углеводов методом Бертрана {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,6,7]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением массовой доли углеводов методом Бертрана.

**8. Качественный анализ витаминов {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,6,7]**

Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с проведение качественного анализа витаминов.

### **Самостоятельная работа (68ч.)**

- 1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(32ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Анализ, обработка и интерпретация экспериментальных данных, биологических объектов и процессов, с помощью математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических наук
- 2. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**

### **Семестр: 4**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	32	0	60	52

### **Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Злаковые культуры {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,5]**  
Виды зерновых культур. Строение и химический состав зерна злаковых, зернобобовых и масличных культур.
- 2. Плодово-овощные культуры {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,5]**  
Виды плодово-овощных культур. Строение и химический состав картофеля, корнеплодов, плодов и овощей
- 3. Ферменты растительного сырья {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,5,7]**  
Основные источники для получения растительных ферментов. Применение и функции растительных ферментов в различных сферах промышленности.
- 4. Вещества вторичного метаболизма растений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,5,7]**  
Алкалоиды. Изопреноиды (терпеноиды). Фенольные соединения

### **Лабораторные работы (32ч.)**

- 1. Выделение и анализ простых белков {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]**  
Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с выделением и анализом простых белков
- 2. Определение содержания свободных органических кислот и кислых солей в растительном сырье методом титрования {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]**  
Определение содержания свободных органических кислот и кислых

солей в растительном сырье методом титрования

**3. Анализ качества и количества клейковины {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с анализом качества и количества клейковины в растительном сырье

**4. Определение содержания клетчатки {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением содержания клетчатки в растительном сырье

**5. Определение активности ферментов в растительном сырье {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением активности ферментов в растительном сырье

**6. Сравнительная оценка физико-химических свойств растительных масел на основании определения кислотного, иодного чисел и числа омыления {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с сравнительной оценкой физико-химических свойств растительных масел на основании определения кислотного, иодного чисел и числа омыления

**7. Количественное определение содержания растворимых углеводов в растениях {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением содержания растворимых углеводов в растительном сырье

**8. Определение витаминов С, В1 и В2 в растительном сырье {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением витаминов С, В1 и В2 в растительном сырье

### **Самостоятельная работа (60ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала.(24ч.)[1,3,4,5,6,7]** Анализ, обработка и интерпретация экспериментальных данных, биологических объектов и процессов, с помощью математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических наук

**2. Подготовка к экзамену.(36ч.)[1,3,4,5,6,7]**

### **Семестр: 5**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	48	0	64	84

### **Лекционные занятия (32ч.)**

- 1. Биохимический состав молока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6,7]** Влияние различных факторов на химический состав молока. Изменение состава молока в период лактации. Особенности состава молозива и стародойного молока. Особенности состава молока, полученного от животных больных маститом. Образование молока.
- 2. Биохимия белков молока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6]** Фракции казеина. Сывороточные белки молока. Небелковые азотистые вещества. Изменение белковых фракций молока при различных технологических операциях.
- 3. Биохимия углеводов, липидов молока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,5,6]** Биохимия липидов молока. Химический состав молочного жира. Жирные кислоты. Глицеридный состав молочного жира. Химические изменения молочного жира.  
Биохимия углеводов молока. Лактоза. Физико-химические свойства лактозы. Химические и биохимические свойства лактозы.
- 4. Минеральные вещества молока. . {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,5,6]** Макроэлементы. Факторы, влияющие на солевой состав молока. Солевое равновесие молока. Микроэлементы. Влияние микроэлементов на биохимические реакции в молоке и молочных продуктах.
- 5. Молоко как полидисперсная система. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,5,6]** Молоко как полидисперсная система. Эмульсия молочного жира. Коллоидный раствор молока. Ионномолекулярный раствор молока.
- 6. Биохимические и физико-химические свойства молока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6]** Кислотность молока. Буферные свойства молока. Окислительно-восстановительный потенциал молока. Плотность молока. Вязкость и поверхностное натяжение. Осмотическое давление и температура замерзания. Тепловые свойства. Показатель преломления.
- 7. Физико-химические изменения молока при его хранении, обработке и переработке. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6]** Физико-химические изменения молока при его хранении, обработке и переработке. Изменение молока при его хранении и охлаждении. Изменение молока при замораживании. Изменение составных частей и свойств молока при нагревании
- 8. Формирование биохимических свойств кисломолочных сгустков. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6]** Физико-химические процессы производства кисломолочных продуктов. Виды коагуляции. Характеристика кисломолочных сгустков. Факторы, влияющие на свойства сгустков.
- 9. Состав, свойства и структура мяса. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,5,6]** Состав, свойства и структура мяса. Изменение состава, свойств и структуры мяса под воздействием биохимических процессов.
- 10. Особенности технологических свойств парного мяса. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,5,6]** Особенности технологических свойств



парного мяса. Водосвязывающая способность мяса.

**11. Белково-жировые и белково-коллагеновые эмульсии. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6]** Белково-жировые и белково-коллагеновые эмульсии. Особенности их приготовления.

**12. Влияние термической обработки на мясные и колбасные изделия. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6]** Влияние термической обработки на мясные и колбасные изделия.

**13. Биохимические особенности целномышечных и производства реструктурированных мясных изделий. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6]** Биохимические особенности целномышечных и производства реструктурированных мясных изделий.

**14. Пищевые волокна, фосфаты, гидроколлоиды. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,5,6]** Пищевые волокна, фосфаты, гидроколлоиды. Особенности их использования

#### **Лабораторные работы (48ч.)**

**1. Определение массовой доли белка в молоке различными методами {работа в малых группах} (6ч.)[2,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением массовой доли белка в молоке различными методами

**2. Определение минеральных веществ в молоке {работа в малых группах} (6ч.)[2,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением минеральных веществ в молоке

**3. Определение буферной емкости и технологических свойств молока. {работа в малых группах} (6ч.)[2,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением буферной емкости и технологических свойств молока.

**4. Определение свежести (порчи) животного жира. {работа в малых группах} (6ч.)[2,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением свежести (порчи) животного жира.

**5. Выделение белков из мышечной ткани и изучение их свойств. {работа в малых группах} (6ч.)[2,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с выделением белков из мышечной ткани и изучением их свойств.

**6. Качественное определение фермента дегидразы и витамина В1 в мышечной ткани. {работа в малых группах} (6ч.)[2,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с качественным определением фермента дегидразы и витамина В1 в мышечной ткани.

**7. Качественное определение железа в золе мышечной ткани. {работа в малых группах} (6ч.)[2,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении

экспериментальных исследований и испытаний, связанных с качественным определением железа в золе мышечной ткани.

**8. Определение основных биохимических показателей состава мышечной ткани {работа в малых группах} (6ч.)[2,5]** Провести наблюдения и измерения при выполнении экспериментальных исследований и испытаний, связанных с определением основных биохимических показателей состава мышечной ткани

### **Самостоятельная работа (64ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала.(28ч.)[1,2,3,5,6,7]** Анализ, обработка и интерпретация экспериментальных данных, биологических объектов и процессов, с помощью математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических наук

**2. Подготовка к экзамену.(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Стурова Ю.Г. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биохимия» / Алт. гос. техн. университет им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ. - 2020. - 76 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Sturova\\_Biohim\\_lr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Sturova_Biohim_lr_mu.pdf)

2. Стурова Ю.Г. Биохимия молока и мяса: лабораторный практикум для выполнения лабораторных работ / Алт. гос. техн. университета им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ. - 2020. - 84 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Sturova\\_BMiM\\_lr\\_prakt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Sturova_BMiM_lr_prakt.pdf)

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

3. Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. – 3-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2014. – 528 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572282> (дата обращения: 11.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-536-397-3. – Текст : электронный.

4. Жукова, А. Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А. Г. Жукова, Н. В. Кизиченко, Л. Г. Горохова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 267 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606> (дата обращения: 13.02.2023).

– Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9674-3. – DOI 10.23681/488606. – Текст : электронный.

5. Степанова, Н. Ю. Биохимия сельскохозяйственной продукции: биологическая и пищевая ценность сырья и продукции : учебное пособие / Н. Ю. Степанова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018. – 84 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495121> (дата обращения: 13.02.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

6. Кузнецова, О. Ю. Молоко и молочные продукты : учебное пособие : [16+] / О. Ю. Кузнецова, Г. О. Ежкова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 168 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612442> (дата обращения: 13.02.2023). – Библиогр.: с. 165-166. – ISBN 978-5-7882-2620-0. – Текст : электронный.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Журнал «Прикладная биохимия и микробиология»  
<http://www.maik.ru/ru/journal/prikbio/>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие

обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».