

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1157945	Живые системы

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Биотехнология	<b>Код ОП</b> 1. 19.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Биотехнология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 19.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Безматерных Максим Алексеевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Живые системы

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает в себя дисциплины «Общая биология и микробиология», Основы биохимии и молекулярной биологии», «Основы иммунохимии». Дисциплины модуля формируют фундаментальные знания о систематике, морфологии, физиологии и экологии микроорганизмов, имеющих как неклеточное, так и клеточное (про- или эукариотическое) строение, а также их взаимоотношениях с животными, растениями и человеком. Рассматриваются вопросы, связанные с химическим составом живых клеток и организмов в целом, а также лежащие в основе их жизнедеятельности анаболические и катаболические химические процессы. Даются представления о строении антител и антигенов, особенностях их взаимодействия и возможностях использования в диагностических целях при разработке новых иммунохимических методов анализа.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Общая биология и микробиология	6
2	Основы иммунохимии	3
3	Основы биохимии и молекулярной биологии	6
ИТОГО по модулю:		15

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Современный курс органической и физической химии
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Основы биотехнологических производств 2. Основные направления биотехнологических производств 3. Основные направления биотехнологических производств 4. Основы питания и пищевых продуктов 5. Основные аспекты биотехнологии пищевых продуктов

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Общая биология и микробиология	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p>

		<p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	ПК-8 - Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	<p>З-4 - Описывать принципы общей микробиологии, асептики и токсикологии</p> <p>У-4 - Оценивать соблюдение асептических операций</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт работы в микробиологической лаборатории</p>
Основы биохимии и молекулярной биологии	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач,

<p>профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
<p>ПК-8 - Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья,</p>	<p>З-5 - Сделать обзор основных классов биорганических соединений, особенностей их строения</p>

	готовой продукции и технологических процессов	<p>У-5 - Анализировать первичный экспериментальный материал</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт при проведении качественного и полуколичественного определения основных классов биоорганических соединений</p>
Основы иммунохимии	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при</p>

		<p>составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ПК-5 - Способность использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области</p>	<p>З-4 - Различать основные методы иммунохимического анализа и основные виды иммунобиологических препаратов, принципы их получения и применения.</p> <p>У-5 - Систематизировать электронные базы данных по иммунохимии и иммунобиотехнологии</p> <p>П-5 - Оформлять результаты исследований в области получения иммунобиологических препаратов</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Общая биология и микробиология**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Безматерных Максим Алексеевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Безматерных Максим Алексеевич, Доцент, технологии органического синтеза**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные принципы организации живой материи	Введение. Предмет и задачи общей биологии. История вопроса. Принципы системно-структурного подхода к изучению материи. Уровни организации живой материи.  Многообразие живого мира. Структура, функционирование и свойства живых систем. Основные группы живых организмов.  Сообщества, биоценозы, экосистемы, их характеристики и динамика развития во времени.  Биосфера, ее состав. Основные характеристики и функции живого вещества биосферы. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере.
P2	Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии	Введение. Исторические этапы развития микробиологии. Понятие о микроорганизмах. Основные свойства микроорганизмов. Значение микроорганизмов в природных биоценозах, в народном хозяйстве и здравоохранении. Положение микроорганизмов в системе живого мира, деление на прокариот и эукариот. Основные направления в микробиологической науке. Современные методы микробиологических исследований.
P3	Клетка как структурная единица	Понятие о цитологии и клетке. Открытие клетки. Современная клеточная теория. Прокариотическая и эукариотическая

		<p>клетки. Химическая организация клетки. Функции клеток. Ультраструктура клеток.</p> <p>Клеточная стенка у бактерий, актиномицетов, грибов. Ее химический состав, организация и архитектоника, функции клеточной стенки. L-формы и микоплазмы. Слизистые слои, капсулы и чехлы; их состав, организация и функция.</p> <p>Плазматическая мембрана (плазмалемма). Ее сходство и различие у представителей разных классов по составу и строению. Внутриклеточные мембранные структуры у разных микроорганизмов: эндоплазматический ретикулум, мезосомы, лизосомы, аппарат Гольджи. Функция плазматической мембраны. Цитоплазма микробных клеток как коллоидная система. Цитоплазма как внутриклеточный фонд (пул) метаболитов для микробной клетки. Газовые вакуоли (аэросомы). Включения в цитоплазму, условия их образования, значение. Эндоспоры, их формирование и свойства. Жгутики, расположение, организация, механизм движения. Фимбрии, пили, их функция.</p> <p>Рибосомы. Их состав и строение у бактерий, дрожжей и нитчатых грибов. Функции рибосом. Полисомы.</p> <p>Митохондрии как органоиды клеток эукариот. Митохондрии – биохимические энергетические структуры. Состав и строение митохондрий и их аналогов у микроорганизмов. Функция митохондрий (окислительное фосфорилирование, активный перенос ионов, обращенный поток электронов, активный перенос водорода). Воззрения на происхождение митохондрий.</p> <p>Ядерный аппарат как органоид клеток микроорганизмов. Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот. Компоненты хроматина: ДНК, РНК, гистоны, другие белки. Функции ядра в реализации генетической информации: репликация, транскрипция и трансляция. Роль ядра в процессе трансляции. Ядерное происхождение аппарата белкового синтеза в клетке. Организация генетического материала у вирусов и фагов. Плазмиды. Эписомы.</p>
<p><b>P4</b></p>	<p>Морфология и систематика микроорганизмов</p>	<p>Прокариоты. Одноклеточные бактерии, размеры и морфология. Многоклеточные формы бактерий. Основы систематики бактерий. Искусственные и естественные схемы. Признаки, используемые при определении микроорганизмов. Современная систематика бактерий. Подразделение бактерий на группы и основные особенности представителей этих групп. Номенклатура бактерий.</p> <p>Эукариоты. Микровицеты. Морфологические особенности микроскопических грибов. Строение грибной клетки, мицелия. Развитие гиф и образование колоний при поверхностном и глубинном культивировании. Рост и размножение. Основные способы образования спор и их свойства. Половое размножение грибов. Роль грибов в природе. Практическое использование.</p>

		Дрожжи и дрожжеподобные организмы. Общие сведения о дрожжах. Строение дрожжевой клетки. Способы размножения. Классификация дрожжей. Практическое использование.
<b>P5</b>	Жизненный цикл клетки и размножение живых организмов	Жизненный цикл клетки. Митоз (непрямое деление клетки). Амитоз (прямое деление клетки), Мейоз. Размножение живых организмов: половое и бесполое. Онтогенез.
<b>P6</b>	Элементы генетики	<p>Первые представления о генетике. Открытие законов наследственности. Понятие о наследственности и изменчивости, генотипе и фенотипе. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Передача и реализация генетической информации. Генетическая репродукция клеток. Наследственность и синтез специфического белка (репликация, транскрипция, трансляция, регулирование). Изменчивость микроорганизмов (наследственная и ненаследственная). Модификационная (фенотипическая) изменчивость. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Адаптивный характер модификаций.</p> <p>Наследственная изменчивость. Мутационная природа изменчивости. Частота мутантов и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенезы. Мутагены (физические, химические и биологические). Особенности передачи генетической информации у бактерий. Доноры и реципиенты. Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация. Половой фактор, различные виды эписом.</p>
<b>P7</b>	Основные понятия эволюции	Понятие о филогенезе. Доказательства эволюции. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина. Вид, его критерии и структура. Возникновение наследственных вариантов. Движущие силы эволюции. Эволюция на надвидовых уровнях. Возникновение жизни (биогенез). Современная теория эволюции.
<b>P8</b>	Питание микроорганизмов и основные понятия о метаболизме	Способы питания (голофитный и голозойный). Механизмы поступления питательных веществ в клетку микро-организма. Пищевые потребности микроорганизмов (источники углерода и энергии, азота, микроэлементы, факторы роста). Ауксотрофия. Типы питания в зависимости от источников углерода (автотрофы и гетеротрофы) и в зависимости от источников энергии (хемотрофы и фототрофы). Микробы сапрофиты, комменсалы, паразиты. Понятие о катаболизме и анаболизме. Хемоорганотрофы использующие процессы брожения и дыхания для энергетических нужд.
<b>P9</b>	Культивирование микроорганизмов	<p>Культивирование. Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы их получения.</p> <p>Типы питательных сред, используемых для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию),</p>

		<p>способы их стерилизации. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов в лаборатории.</p> <p>Фазы роста грибов. Микроскопический контроль фаз роста и его значение при культивировании грибов.</p>
<b>P10</b>	Действие факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов	<p>Температурные пределы жизни микроорганизмов. Влияние температуры: психрофилы, мезофилы, термофилы. Действие экстремальных температур. Пастеризация, стерилизация. Влияние гидростатического и осмотического давления, галофилы.</p> <p>Рост микроорганизмов в зависимости от содержания воды. Высушивание, лиофилизация.</p> <p>Действие радиации на микроорганизмы. Влияние кислото-рода, рН и Eh среды.</p>
<b>P11</b>	Экология микроорганизмов	<p>Формы взаимоотношений микроорганизмов, симбиотические и метаболические взаимоотношения, антагонизм, смешанные культуры. Взаимоотношения микроорганизмов и макроорганизмов (растений, животных, человека): симбиоз, фитопатогенез, паразитизм. Патогенность и вирулентность. Организм и среда. Биотические факторы среды. Экосистемы. Человек и окружающая среда.</p> <p>Распространение микроорганизмов в биосфере, круговорот углерода, азота, кислорода, серы и других элементов. Минерализация органических веществ, образование месторождений.</p>
<b>P12</b>	Вирусы и бактериофаги	<p>Отличительные признаки вирусов. История открытия, классификация. Строение вирусов. Механизмы инфицирования. Бактериофаги. Классификация и номенклатура бактериофагов. Общие принципы строения фаговых частиц. Адсорбция, инъекция нуклеиновой кислоты, цикл размножения. Литические и нелитические инфекции. Вирулентные и умеренные фаги.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных	деятельность по формированию ЗОЖ	Технология дебатов, дискуссий	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения	3-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и

<p>ВЫЗОВОВ И неопределенност ей</p>			<p>прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессионально й деятельности</p>
---	--	--	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Общая биология и микробиология

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Курбатова, , Н. С.; Общая биология : учебное пособие для спо.; Научная книга, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87078.html> (Электронное издание)
2. Рябцева, , С. А.; Общая биология и микробиология. Часть 1. Общая биология : учебное пособие.; Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/66069.html> (Электронное издание)
3. Сакович, , Г. С.; Микробиология. Часть II : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/68258.html> (Электронное издание)
4. Сакович, , Г. С.; Микробиология. Часть I : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/68350.html> (Электронное издание)
5. Саруханова, , Л. Е.; Основы общей микробиологии и иммунологии : учебное пособие.; Российский университет дружбы народов, Москва; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/11576.html> (Электронное издание)
6. Беясова, , Н. А.; Микробиология : учебник.; Вышэйшая школа, Минск; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/20229.html> (Электронное издание)
7. Примак, , Т. Д.; Вирусология : учебно-методическое пособие.; Читинская государственная медицинская академия, Чита; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/55309.html> (Электронное издание)
8. Щелкунов, , С. Н.; Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/65273.html> (Электронное издание)
9. ; Молекулярная генетика, микробиология и вирусология; Медицина; 1983; <http://www.iprbookshop.ru/41243.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Гусев, М. В., Минеева, Л. А.; Микробиология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям.; Академия, Москва; 2003 (10 экз.)
2. Чурбанова, И. Н.; Микробиология : учеб. для вузов по специальности "Рацион. использование вод. ресурсов и обезвреживание пром. стоков".; Высшая школа, Москва; 1987 (28 экз.)
3. , Бут, А., Гудфеллоу, М., Демейн, А., Ленгелер, Й., Дреус, Г., Шлегель, Г., Алферова, И. В., Лебединский, А. В., Тарасов, К. Л.; Современная микробиология. Прокариоты : [учебник] : в 2 т. Т. 2 / [А. Бут, М. Гудфеллоу, А. Демейн и др.] ; пер. с англ. И. В. Алферовой, А. В. Лебединского, К. Л. Тарасова [и др.] под ред. А. И. Нетрусов. ; Мир, Москва; 2005 (5 экз.)
4. Гусев, М. В., Минеева, Л. А.; Микробиология : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям.; Академия, Москва; 2008 (31 экз.)
5. Безбородов, А. М.; Микробиологический синтез; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2011 (15 экз.)
6. Фирсов, Н. Н.; Краткий словарь микробиологических терминов : Учеб. пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2002 (49 экз.)
7. Шлегель, Г., Рубан, Е. Л., Кондратьева, Е. Н., Курелла, Г. А.; Общая микробиология; Мир, Москва; 1972 (3 экз.)
8. Гусев, М. В.; Микробиология : учебник для вузов.; Academia, Москва; 2006 (23 экз.)
9. , Ленгелер, Й., Дреус, Г., Шлегель, Г., Ивановский, Р. Н., Никитин, Д. И., Плакунов, В. К., Нетрусов, А. И., Ильина, Т. С.; Т. 1 : в 2 т.; Мир, Москва; 2005 (3 экз.)
10. , Егоров, Н. С.; Промышленная микробиология : [учебное пособие для вузов по специальностям "Микробиология" и "Биология".; Высшая школа, Москва; 1989 (23 экз.)
11. Колешко, О. И.; Микробиология : [учебное пособие для биологических специальностей вузов].; Высшая школа, Минск; 1977 (44 экз.)
12. , Сакович, Г. С., Безматерных, М. А., Селезнева, И. С.; Физиология и количественный учет микроорганизмов : метод. разработка к лаб. занятиям по курсам "Общая биология и микробиология" и "Основам микробиологии" для студентов дневной формы обучения специальностей 070100 - Биотехнология и 320700 - Охрана окружающей среды и рацион. использование природ. ресурсов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (3 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [www.study.urfu.ru](http://www.study.urfu.ru)

Электронная библиотека SOL <http://gse.publisher.ingentaconnect.com>

Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.cato.com/biotech> Виртуальная библиотека «Biotechnology Information Directory Service».

<http://www.bio.com> База данных

<http://www.biengi.ac.ru> Сайт научного совета по биотехнологии (Центр «Биоинженерия») Российской академии наук (ЦБ РАН).

<http://www.eimb.relarn.ru> Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта (Москва).

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Общая биология и микробиология

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
3	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome



		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Google Chrome	
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы иммунохимии**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Мочульская Наталия Николаевна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	иммунохимии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Мочульская Наталия Николаевна, Доцент, иммунохимии

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	От иммунологии до иммунохимии (история развития науки, объекты ее изучения, развитие представлений о функциях иммунной системы). Предпосылки создания современных иммунобиологических препаратов. Виды и формы иммунитета: врожденный (видовой) и приобретенный (активный и пассивный); общий и местный; стерильный и нестерильный; гуморальный и клеточный.
P2	Иммунная система человека	Общее представление об иммунной системе человека и млекопитающих как совокупности специфических органов, клеток и молекул. Центральные органы иммунной системы – костный мозг и тимус, их функции. Периферические органы – селезенка, аппендикс, миндалины глоточного кольца, лимфатические узлы, групповые лимфатические фолликулы, их роль в развитии иммунной реакции.  Иммунокомпетентные клетки. Фагоциты, их регуляторная и эффекторная функция. Лимфоциты: В-лимфоциты – предшественники продуцентов антител; Т-лимфоциты (Т-хелперы и Т-киллеры); НК-клетки (естественные киллеры), роль в иммунном ответе.  Характеристика цитокинов как регуляторных молекул, определяющих функционирование иммунной системы.

<p><b>Р3</b></p>	<p>Антигены – индукторы приобретенного иммунитета</p>	<p>Понятие об антигене. Природа антигенов: экзогенные (микробы, чужеродные клетки, ткани и сыворотки, простые и сложные белки, полисахариды и липополисахариды), эндогенные (антигены опухолевых и измененных соматических клеток), синтетические антигены. Пути поступления антигенов в организм.</p> <p>Антигенные детерминанты (эпитопы), валентность антигена, особенности В- и Т-клеточных эпитопов.</p> <p>Свойства антигенов: специфичность, иммуногенность, факторы, влияющие на иммуногенность: чужеродность, природа антигена, молекулярная масса, растворимость, химическое строение. Гаптены (неполноценные антигены).</p> <p>Антигены крови человека: групповые антигены эритроцитов (система АВО), резус-фактор, HLA-антигены гистосовместимости. Антигены бактериальных клеток и вирусов.</p> <p>Природа и молекулярная структура антител. Тяжелые и легкие полипептидные цепи, переменные и константные области полипептидных цепей, роль дисульфидных связей в формировании пространственной конфигурации иммуноглобулинов. Строение активного центра (паратоп), комплементарность паратопа и эпитопа.</p> <p>Механизм взаимодействия антител с антигенами, типы связей, участвующих в образовании иммунного комплекса, аффинность антител.</p> <p>Структурные и функциональные особенности иммуноглобулинов разных классов. Генетические механизмы разнообразия антител.</p> <p>Моноклональные антитела. Гибридная технология. применение моноклональных антител в диагностике и в химии (абзимы).</p>
<p><b>Р4</b></p>	<p>Антитела</p>	<p>Природа и молекулярная структура антител. Тяжелые и легкие полипептидные цепи, переменные и константные области полипептидных цепей, роль дисульфидных связей в формировании пространственной конфигурации иммуноглобулинов. Строение активного центра (паратоп), комплементарность паратопа и эпитопа.</p> <p>Механизм взаимодействия антител с антигенами, типы связей, участвующих в образовании иммунного комплекса, аффинность антител.</p> <p>Структурные и функциональные особенности иммуноглобулинов разных классов. Генетические механизмы разнообразия антител.</p> <p>Моноклональные антитела. Гибридная технология. применение моноклональных антител в диагностике и в химии (абзимы).</p>

<b>P5</b>	Механизм врожденного иммунитета	<p>Факторы неспецифической резистентности организма. Механические барьеры – кожа и слизистые оболочки. Физико-химические барьеры: кислотность желудочного сока, альдегиды и жирные кислоты выделений сальных и потовых желез; ферменты ЖКТ. Иммунобиологическая защита: фагоцитирующие клетки – макро- и микрофаги, механизм фагоцитоза. Система комплемента: альтернативный путь активации комплемента, эффекторные механизмы действия (цитотоксический эффект, опсонизация, участие в воспалительной реакции). Интерфероны и защитные белки сыворотки крови. Развитие воспалительной реакции: местное и системное воспаление.</p> <p>Распознавание чужеродного антигена. Антигенпрезентирующие клетки: макрофаги, дендритные клетки, В-лимфоциты.</p> <p>Гуморальное звено иммунитета. Роль Т-хелперных клеток в активации гуморального звена иммунитета. Клональная селекция В-лимфоцитов, дифференцировка их в плазматические клетки, продукция антител. Роль антител в специфическом иммунном ответе: активация системы комплемента комплексом антиген-антитело; обезвреживание токсинов; связывание вирусов, находящихся в кровяном русле.</p> <p>Клеточное звено иммунитета. Активация пролиферации Т-киллерных клеток под действием медиаторов, продуцируемых Т-хелперами. Цитотоксический эффект Т-киллерных клеток.</p> <p>Иммунологическая память. Первичный и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.</p>
<b>P6</b>	Механизм приобретенного иммунитета	<p>Распознавание чужеродного антигена. Антигенпрезентирующие клетки: макрофаги, дендритные клетки, В-лимфоциты.</p> <p>Гуморальное звено иммунитета. Роль Т-хелперных клеток в активации гуморального звена иммунитета. Клональная селекция В-лимфоцитов, дифференцировка их в плазматические клетки, продукция антител. Роль антител в специфическом иммунном ответе: активация системы комплемента комплексом антиген-антитело; обезвреживание токсинов; связывание вирусов, находящихся в кровяном русле.</p> <p>Клеточное звено иммунитета. Активация пролиферации цитотоксических Т лимфоцитов под действием медиаторов, продуцируемых Т-хелперами. Цитотоксический эффект Тц клеток.</p> <p>Иммунологическая память. Первичный и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.</p>
<b>P7</b>	Нарушения функций иммунной системы	<p>Аутоиммунные реакции. Иммунодефициты: первичные (врожденные) и вторичные (приобретенные - ВИЧ-СПИД, индуцированные, спонтанные). Аллергии: реакции</p>

	(иммунопатологические реакции)	гиперчувствительности немедленного и замедленного типа. Фазы развития аллергических реакций.
<b>Р8</b>	Иммунохимические методы исследований	Условия оптимального взаимодействия «антиген-антитело». Реакции агглютинации и преципитации, их использование в диагностических целях.  Методы иммунохимического анализа с использованием меченых иммунореагентов: иммунофлуоресценция, иммуноферментный и радиоиммунологический анализ, их применение для определения широкого круга органических соединений.  Иммуноэлектрофорез, его основные разновидности.
<b>Р9</b>	Иммунобиологические препараты	Иммунобиотехнология как часть общей биотехнологии.  Биопрепараты, используемые для активной иммунизации человека и животных. Вакцины. История открытия. Виды вакцин: живые, инактивные (убитые), рекомбинантные, ассоциированные (поливакцины) и принципы их получения. Адьюванты. Новые подходы к созданию вакцин: разработка противоопухолевых вакцин и анти-ВИЧ вакцин.  Анатоксины, принципы получения и применения.  Биопрепараты для пассивной иммунизации и лечения: иммунные сыворотки, иммуноглобулины, бактериофаги, эубиотики, понятие, принципы получения и цели применения. Иммунокорректоры: понятие, классификация, применение.  Диагностические препараты: диагностические иммунные сыворотки, антигены, аллергены. Иммунобиосенсоры.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных вызовов и неопределенностей	учебно-исследовательская, научно-исследовательская  целенаправленная работа с информацией для использования в практических	Технология дебатов, дискуссий	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных

	целях		измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	задач, относящихся к профессиональной деятельности
			ПК-5 - Способность использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	3-4 - Различать основные методы иммунохимического анализа и основные виды иммунобиологических препаратов, принципы их получения и применения.  У-5 - Систематизировать электронные базы данных по иммунохимии и иммунобиотехнологии  П-5 - Оформлять результаты исследований в области получения иммунобиологических препаратов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы иммунохимии

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Уломский, , Е. Н.; Введение в иммунохимию : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/69585.html> (Электронное издание)
2. Ермагамбетова, , С. Е.; Иммунобиотехнология : методические указания.; Нур-Принт, Алматы; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/69097.html> (Электронное издание)
3. Макаров, , В. К.; Иммунокорректирующая терапия инфекционных больных : дифференциальная диагностика.; Тверская государственная медицинская академия, Вывод, Тверь; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/22606.html> (Электронное издание)

4. ; Клинико-лабораторные критерии диагностики, терапии, реабилитации больных герпетической инфекцией при ВИЧ-инфекции : учебное пособие.; Кемеровская государственная медицинская академия, Кемерово; 2006; <http://www.iprbookshop.ru/6134.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. , Уломский, Е. Н.; Введение в иммунохимию : учебное пособие для обучения по направлениям 240900-Биотехнология и 241000-Энергосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (10 экз.)
2. , Кондратьева, И. А., Ярилин, А. А., Егорова, С. Г., Фрезе, К. В., Воробьева, Н. В.; Практикум по иммунологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и специальности 011600 "Биология".; Academia, Москва; 2004 (40 экз.)
3. Хаитов, Р. М.; Иммунология : учебник.; Медицина, Москва; 2000 (3 экз.)
4. Хаитов, Р. М.; Иммунология : учебник для мед. вузов.; ГЭОТАР-Медиа, Москва; 2009 (10 экз.)
5. Галактионов, В. Г.; Эволюционная иммунология : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и специальностям 011600 "Биология" и 01200 "Физиология".; Академкнига, Москва; 2005 (12 экз.)
6. Галактионов, В. Г.; Иммунология : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям.; ACADEMIA, Москва; 2004 (41 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [www.study.urfu.ru](http://www.study.urfu.ru)

Электронная библиотека SOL <http://gse.publisher.ingentaconnect.com>

Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://www.imuno.net> Иммунология

<http://www.biorosinfo.ru> Общество биотехнологов России

<http://www.cato.com/biotech> Виртуальная библиотека «Biotechnology Information Directory Service»

<http://www.bio.com> База данных

<http://www.biengi.ac.ru> Сайт научного совета по биотехнологии (Центр «Биоинженерия») Российской академии наук (ЦБ РАН)



### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Основы иммунохимии

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
3	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы биохимии и молекулярной**  
**биологии**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Садчикова Елена Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Садчикова Елена Владимировна, Доцент, технологии органического синтеза

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Предмет биохимии. Связь биохимии с родственными дисциплинами. Статическая биохимия: изучение химического состава и строение веществ, содержащихся в живых организмах. Динамическая биохимия: изучение обменных процессов как основы деятельности живых организмов. Основные методы биохимии. Биохимический состав живого организма. Роль воды в жизнедеятельности клетки, водно-солевой баланс.
P2.1	Статическая биохимия	Представлены пять основных тем, в которых рассматриваются строение, свойства, распространенность и роль основных классов природных биоорганических соединений, таких как белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины и ферменты.
P2.1	Структура, физико-химические свойства и биологическая роль белков	Аминокислотный состав белков. Белки и их функции. Структурная геномика и протеомика. Биоинформатика. Элементарный состав белков. Методы выделения и очистки белков. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот; заменимые и незаменимые аминокислоты; стереоизомерия аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Уровни структурной организации белков. Структурная организация белков. Первичная структура белков: методы исследования. Структурные особенности пептидной связи. Номенклатура пептидов и полипептидов. Природные

		<p>пептиды: глутатион, карнозин, ансерин, грамицидин S, окситоцин, энкефалины.</p> <p>Вторичная структура белков: <math>\alpha</math>-спираль, ее основные характеристики, <math>\beta</math>-структура, <math>\beta</math>-изгиб. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Сверхвторичные (надвторичные) структуры белка.</p> <p>Третичная структура белков. Типы нековалентных связей, стабилизирующих третичную структуру. Роль S-S-мостиков в формировании третичной структуры некоторых белков.</p> <p>Четвертичная структура белков. Количество и типы субъединиц. Взаимодействия между субъединицами, стабилизирующие четвертичную структуру. Функциональное значение четвертичной структуры белков. Физико-химические свойства белков. Ионизация, гидратация, растворимость, осмотические и онкотические свойства, оптические свойства. Молекулярная масса и размеры молекул. Методы определения молекулярной массы белков: гель-хроматография, электрофорез, аминокислотный анализ, седиментационные методы. Необходимость применения комплекса методов для точной оценки молекулярной массы белка.</p> <p>Классификация белков. Простые и сложные белки. Принципы классификации белков. Подходы к классификации структур белков, компьютерные классификаторы (Dali/FSSP, CATH, SCOP). Простые белки: протамины, гистоны, проламины, глютелины. Сложные белки: хромопротеины. Миоглобин, гемоглобин, цитохромы, флавопротеины, хлорофилл.</p> <p>Гемоглобин: строение, функции. Формы гемоглобина. Кооперативное присоединение кислорода к гемоглобину и его регуляция 2,3-бисфосфоглицератом и протонами водорода. Аномальные гемоглобины.</p> <p>Сложные белки: гликопротеины и протеогликаны, фосфопротеины, липопротеины, металлопротеины. Металлы, способные выступать в роли простетической группы. Значение координационных связей в формировании нативной структуры металлопротеинов. Цинксодержащий гексамерный комплекс инсулина: строение, биологическое значение. Негемовое железо в белках. FeS-белки дыхательной цепи.</p> <p>Химические и биологические свойства аминокислот и белков. Методы создания пептидной связи. Роль защитных групп в синтезе пептидов и белков. Временная и постоянная защита. Техника проведения пептидного синтеза.</p>
P2.2	Ферменты и витамины	<p>.2.1. Ферменты: строение, свойства, механизм действия. Понятие о ферментах. Химическая природа ферментов. Сущность явлений катализа. Особенности ферментативного катализа. Уровни структурной организации ферментов. Простые и сложные ферменты (холоферменты).</p> <p>Кофакторы: коферменты, простетические группы, ионы металлов. Роль витаминов в функционировании ферментов. Активные и аллостерические центры, их характеристика.</p>

		<p>Теории ферментативного катализа. Образование и превращение фермент-субстратного комплекса. Энергия активации ферментативного процесса. Факторы, влияющие на эффективность ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов, виды специфичности. Работы Э. Фишера и Д. Кошланда. Стационарная кинетика ферментативных реакций.</p> <p>Факторы, влияющие на скорость реакций, катализируемых ферментами: концентрация субстратов и кофакторов, концентрация фермента, температура, значение pH. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Понятия субстратной константы, константы Михаэлиса, максимальной скорости реакции. Единицы ферментов. Ингибиторы ферментов.</p> <p>Регуляция ферментативной активности. Классификация ферментов. Классификация. Необратимое ингибирование на примере ацетилхолинэстеразы и сукцинатдегидрогеназы. Обратимые ингибиторы. Активаторы ферментов.</p> <p>Локализация ферментов в клетке. Изоферменты: биологическая роль. Регуляция активности ферментов. Изостерическая регуляция. Аллостерический контроль активности ферментов. Регуляция ферментов ковалентной модификацией. Регуляция ферментов ограниченным протеолизом (активация зимогенов). Регуляция активности мультиэнзимных комплексов.</p> <p>Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Ферменты в клинической диагностике. Энзимопатии.</p> <p>Витамины: биологическая роль, классификация. Водорастворимые витамины. Общие представления о витаминах и их классификация. Номенклатура витаминов: буквенная, химическая, физиологическая. Провитамины. Антивитамины. Гипо- и авитаминозы, гипервитаминозы. Витамеры. Классификация витаминов</p> <p>Водорастворимые витамины. Витамин В1 (тиамин). Витамин В2 (рибофлавин). Витамин В5 (никотиновая кислота, никотинамид). Витамин В3 (пантотеновая кислота). Витамин В6 (пиродоксин, пиридоксаль, пиридоксамин). Витамин В12 (кобаламин). Витамины Вс, В9 (фолиевая, птероилглутаминовая кислота). Витамин С (аскорбиновая кислота). Витамин Н (биотин). Витамин Р (рутин, биофлавоноиды).</p> <p>Жирорастворимые витамины. Витамины группы А: ретинол, ретиналь, ретиноевая кислота. Витамины группы Д: витамин Д2 и Д3. Витамины группы Е (<math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-токоферолы). Витамины группы К (филлохиноны, менахиноны). Витамин F (комплекс ненасыщенных жирных кислот).</p> <p>Витаминоподобные вещества. Витамин В15 (пангамовая кислота), витамин Вт (карнитин), витамин Q (убихинон), холин, п-аминобензойная кислота, инозит, липоевая кислота, витамин U (S-метилметионин) и др.</p>
--	--	---

<p><b>P2.3</b></p>	<p>Структура, физико-химические свойства и биологическая роль углеводов</p>	<p>Строение, свойства, биологическая роль моносахаридов и олигосахаридов. Углеводы: биологическая роль, классификация и номенклатура. Моносахариды (альдегиды и кетоны). Стереои́зомерия моносахаридов: энантиомеры, диастереомеры, эпимеры. Образование циклических форм моносахаридов: фуранозный и пиранозный циклы. <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-Аномеры моносахаридов.</p> <p>Явление мутаротации. Конформационные формулы моносахаридов. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов (глюкоза, фруктоза, манноза, галактоза, рибоза, рибулоза, ксилоза, ксилулоза, арабиноза и др.). Простые производные моносахаридов. Дезоксисахара: 2-дезокси-D-рибоза, рамноза, фукоза.</p> <p>Аминосахара и их ацетильные производные. Уроновые кислоты. Альдаровые и альдоновые кислоты. Сахароспирты (альдиты, полиолы): рибит, сорбит, маннит, ксилит, миоинозит. N-ацетилнейраминная кислота и ее производные. Фосфорные эфиры моносахаридов. Олигосахариды. Образование гликозидной связи. Редуцирующие и нередуцирующие олигосахариды. Линейные и разветвленные олигосахариды. Структура, свойства и распространение в природе основных дисахаридов (сахароза, мальтоза, лактоза, целлобиоза, изомальтоза, трегалоза). Три- и тетрасахариды (рафиноза, стахиоза).</p> <p>2.3.2. Строение, свойства, биологическая роль гомо- и гетерополисахаридов. Полисахариды (гликаны). Гомо- и гетерополисахариды. Резервные полисахариды (крахмал, гликоген, инулин и др.): структура, свойства и биологическая роль. Структурные полисахариды: целлюлоза, хитин, полисахариды водорослей и грибов. Глюкозамингликаны (мукополисахариды). Гиалурионовая кислота, хондроитинсульфаты, дерматансульфаты, кератансульфаты, гепарин и гепарансульфат: строение, свойства и биологическая роль. Пространственная структура олиго- и полисахаридов.</p>
<p><b>P2.4</b></p>	<p>Структура, физико-химические свойства и биологическая роль липидов</p>	<p>Строение, свойства, биологическая роль простых липидов. Общая характеристика и классификация липидов. Простые, сложные, омыляемые и неомыляемые липиды.</p> <p>Жирные кислоты: насыщенные, моноеновые, полиеновые, циклические, оксикислоты. Физико-химические свойства жирных кислот.</p> <p>Воска – сложные эфиры высших спиртов и высших монокарбоновых кислот. Представители восков: спермацет, ланолин, пчелиный воск и др. Триацилглицеролы: строение, свойства, биологическая роль.</p> <p>Стероиды – производные циклопентапергидрофенантрена. Классификация стероидов. Стеролы (стерины). Зоо-, фито- и микостерины. Холестерин – важнейший зоостерин: строение,</p>

		<p>свойства, биологическая роль. Желчные кислоты. Главные желчные кислоты: холевая и хенодезоксихолевая (строение, свойства, биологическая роль). Вторичные желчные кислоты. Образование конъюгатов желчных кислот с глицином и таурином: значение этого процесса.</p> <p>2.4.2. Строение, свойства, биологическая роль сложных липидов. Глицерофосфолипиды: фосфатидилхолины, фосфатидилэтаноламины, фосфатидилсерины, фосфатидилинозитолы, фосфатидилглицеролы, дифосфатидилглицеролы (кардиолипины): строение, физико-химические свойства, участие в построении биологических мембран.</p> <p>Сфингофосфолипиды. Строение сфингозина и дигидросфингозина. Образование церамида. Сфингомиелины: свойства, биологическая роль.</p> <p>Гликолипиды: цереброзиды, церамидолигосахариды, ганглиозиды (строение, биологическая роль).</p>
<p><b>P2.5</b></p>	<p>Структура, физико-химические свойства и биологическая роль нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Матричные биосинтетические процессы</p>	<p>Строение, свойства, биологическая роль нуклеотидов. Биологическая роль нуклеотидов. Клеточные, вирусные (фаговые) ДНК и РНК. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания: строение, физико-химические свойства. Углеводный компонент.</p> <p>Нуклеозиды и нуклеотиды: строение и номенклатура, физико-химические свойства. Анти- и синконформации нуклеозидов и нуклеотидов. Минорные компоненты нуклеиновых кислот.</p> <p>Строение, свойства, биологическая роль нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Правила Э. Чаргаффа. Изучение первичной структуры ДНК методом Сенгера, Максама-Гилберта.</p> <p>Вторичная структура ДНК. Модель Уотсона-Крика. Характеристика В, А, С, Z-форм ДНК. Роль водородных связей и гидрофобных взаимодействий в стабилизации биспиральной молекулы ДНК.</p> <p>Третичная структура ДНК. Уровни суперспирализации ДНК в хроматине. Физико-химические свойства ДНК. Структура и свойства транспортных, рибосомальных и матричных РНК у эукариот и прокариот. Вторичная и третичная структуры рибонуклеиновых кислот. Малые ядерные РНК: строение и биологическая роль.</p> <p>Репликация ДНК. Биосинтез ДНК у про- и эукариот. Полуконсервативный механизм репликации ДНК, предложенный Дж. Уотсоном и Ф. Криком. Компоненты реплицирующего аппарата клетки. ДНК-полимеразы I, II, III прокариот. Хеликазы. Топоизомераза I и II. Эукариотические ДНК-полимеразы: <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math>, отличия от ДНК-полимераз прокариот. ДНК-лигаза. Механизм ДНК-полимеразной реакции.</p>



		<p>Этапы биосинтеза ДНК. Инициация репликации. Образование репликативного комплекса ферментов и белковых факторов. Формирование репликативной вилки. Праймосома: компоненты праймосомы. Праймаза, образование праймера. Ведущая и запаздывающая цепи ДНК. Синтез запаздывающей цепи прерывистым способом. Фрагменты Оказаки в про- и эукариотических клетках. Элонгация репликации. Терминация репликации. Биосинтез ДНК на РНК-матрице. РНК-зависимая ДНК-полимераза. Точность процесса репликации. Репарация ДНК.</p> <p>Транскрипция (биосинтез РНК). Биосинтез РНК. Промоторы: особенности их нуклеотидных последовательностей. ДНК-зависимая РНК-полимераза E.coli: субъединичная структура. Роль <math>\sigma</math>-фактора в транскрипции. РНК-полимеразы А, В и С эукариотических клеток: внутриядерная локализация. Асимметричность считывания с цепей ДНК. Этапы транскрипции: инициация, элонгация и терминация. Зависимая и независимая от <math>\rho</math>-фактора терминация транскрипции. Особенности транскрипции у эукариот. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции. Работы Жакоба и Моно. Белки-регуляторы (активаторы и репрессоры).</p> <p>Регуляция экспрессии лактозного оперона: негативная регуляция, позитивная регуляция комплексом сАМР-БАК (белок-активатор катаболизма). Процессинг первичных транскриптов в про- и эукариотических клетках. Процессинг мРНК. Сплайсинг. Сплайсосома. Роль малых ядерных РНК в вырезании интронов из первичных транскриптов. Транспорт мРНК из ядра в цитоплазму.</p> <p>Трансляция (биосинтез белка). Генетический код: основные характеристики. Биосинтез белка. Белок-синтезирующий аппарат клетки. Синтез белка в прокариотических клетках.</p> <p>Активирование аминокислот. Характеристика аминоацил-тРНК-синтетаз.</p> <p>Строение рибосом, формирование функциональных центров. Инициация трансляции. Белковые факторы инициации. Образование функционально активной 70S-рибосомы. Элонгация трансляции. Белковые факторы элонгации. Последовательность событий в процессе элонгации. Элонгация – циклический процесс. Терминация трансляции. Белковые факторы терминации.</p> <p>Точность процесса трансляции. Энергетические затраты на синтез белка. Ингибиторы трансляции. Посттрансляционное сворачивание белковой молекулы.</p> <p>Роль шаперонов в этом процессе. Посттрансляционная модификация белков.</p>
РЗ	Динамическая биохимия	<p>Представлены пять основных тем, в которых освещаются пути катаболизма и анаболизма углеводов, липидов и белков. Рассматриваются вопросы образования и использования энергии, а также интеграции клеточного обмена.</p>

<p><b>Р3.1</b></p>	<p>Метаболизм (обмен) углеводов</p>	<p>Обмен веществ и энергии в живых системах. Обмен веществ и энергии в живых системах. Понятие метаболизма. Катаболические, анаболические, амфиболические пути. Центральные и специальные метаболические пути.</p> <p>Расщепление углеводов в пищеварительном тракте. Катаболизм углеводов. Расщепление углеводов в пищеварительном тракте Амилолитические ферменты: характеристика. Всасывание моносахаридов в тонком кишечнике и их дальнейший транспорт. Глюкозные транспортеры.</p> <p>Анаэробный катаболизм углеводов. Анаэробное расщепление глюкозы. Гликолиз. Внутриклеточная локализация процесса. Отдельные реакции гликолиза: термодинамические характеристики. Окисление D-глицеральдегид-3-фосфата, сопряжённое с фосфорилированием карбоксильной группы, механизм сопряжения. Образование фосфоенолпирувата. Ресинтез АТФ в реакциях, катализируемых фосфоглицераткиназой и пируваткиназой. Энергетический баланс анаэробного гликолиза. Регуляция гликолиза на уровне гексокиназы, фосфофруктокиназы, пируваткиназы. Регенерация НАД<sup>+</sup>, роль лактатдегидрогеназы в этом процессе.</p> <p>Образование 2,3-бисфосфоглицерата в шунте Рапопорта-Люберинга. Расщепление гликогена (гликогенолиз). Строение, механизм действия и регуляция гликогенфосфорилазы. Энергетический баланс превращения остатка глюкозы в гликогене до лактата. Спиртовое брожение. Эндогенный и экзогенный этанол. Роль печени в метаболизме этанола.</p> <p>Аэробный катаболизм углеводов Аэробный метаболизм пирувата. Митохондрии: структура и энергетические функции.</p> <p>Окислительное декарбоксилирование пирувата. Строение мультиферментного пируватдегидрогеназного комплекса. Суммарное уравнение и энергетический баланс окислительного декарбоксилирования пирувата. Регуляция активности пируватдегидрогеназного комплекса: ковалентная модификация, аллостерический механизм.</p> <p>Цикл лимонной кислоты: отдельные реакции цикла, их термодинамические характеристики. Суммарное уравнение окисления ацетил-КоА в цикле Кребса.</p> <p>Необходимость анаплеротических путей, пополняющих запас компонентов, участвующих в цикле. Зависимое от АТФ и биотина карбоксилирование пирувата – анаплеротический путь синтеза оксалоацетата.</p> <p>Роль цикла лимонной кислоты в катаболизме углеводов. Амфиболическое значение цикла Кребса. Регуляция цикла Кребса на уровне цитратсинтазы, изоцитратдегидрогеназы и α-кетоглутаратдегидрогеназного комплекса.</p> <p>Пентозофосфатный путь (гексозомонофосфатный шунт) – альтернативный путь окисления глюкозо-6-фосфата. Внутриклеточная локализация процесса. Отдельные реакции: их термодинамические характеристики. Суммарное уравнение пентозофосфатного пути. Циклический характер этого</p>
--------------------	-------------------------------------	--

		<p>процесса, участки перекреста с гликолизом. Регуляция пентозофосфатного пути на уровне глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы. Биохимическая роль пентозофосфатного пути окисления глюкозы.</p> <p>3.1.5. Биосинтез углеводов. Биосинтез гликогена, роль УДФ-глюкозы. Характеристика гликоген-синтазы. Реципрокная регуляция расщепления и синтеза гликогена, роль гормонов в этих процессах.</p> <p>Глюконеогенез. Внутриклеточная локализация процесса. Реакции, участвующие в преодолении необратимых стадий: образование фосфоенолпирувата, фруктозо-6-фосфата, глюкозы. Глюконеогенез в печени, скелетных мышцах и мозговой ткани: особенности. Регуляция глюконеогенеза.</p> <p>Цикл Кори (глюкозолактатный цикл). Катаболизм лактозы и галактозы. Два пути окисления фруктозы в печени. Нарушения углеводного обмена.</p>
<p><b>Р3.2</b></p>	<p>Метаболизм (обмен) липидов</p>	<p>Расщепление пищевых и тканевых липидов. Катаболизм липидов. Ступенчатое расщепление липидов пищи в желудочно-кишечном тракте. Липолитические ферменты: липаза, фосфолипазы, сфингомиелиназы. Эмульгирование жиров, роль желчных кислот. Всасывание продуктов расщепления липидов в тонком кишечнике. Липолиз в тканях. Участие в этом процессе триглицерид-, диглицерид- и моноглицеридлипаз. Липопротеинлипаза плазмы крови. Роль сывороточного альбумина в транспорте кровью жирных кислот.</p> <p>Катаболизм жирных кислот. Активирование жирных кислот, роль в этом процессе ацил-КоА-синтетазы. Транспорт ацил-КоА-производных жирных кислот из цитозоля в митохондрии, участие карнитина.</p> <p>Механизм <math>\beta</math>-окисления насыщенных жирных кислот с четным числом углеродных атомов. Особенности окисления жирных кислот с нечетным числом атомов углерода.</p> <p>Метаболизм пропионовой кислоты. Окисление моноеновых и полиеновых жирных кислот. Суммарное уравнение <math>\beta</math>-окисления жирных кислот. Образование и превращение кетоновых тел: ацетоацетата, <math>\beta</math>-гидроксибутирата, ацетона.</p> <p>Биосинтез жирных кислот и триацилглицеролов. Биосинтез жирных кислот. Строение комплекса синтазы жирных кислот. Роль ацилпереносящего (АПБ) белка и его 4-фосфопантотеновой «ручки» в функционировании мультиферментного комплекса. Источники НАДФ·Н для биосинтеза жирных кислот. Образование малонил-КоА. Механизм наращивания углеродной цепи жирной кислоты. Циклический характер биосинтеза жирных кислот. Четыре этапа цикла: восстановление, конденсация, дегидратация, насыщение. Суммарное уравнение биосинтеза пальмитиновой кислоты.</p>

		<p>Энергетические затраты на синтез жирных кислот. Роль митохондрий и ЭПР в удлинении углеродного скелета пальмитиновой кислоты; образование моноеновых жирных кислот – пальмитоолеиновой и олеиновой.</p> <p>Десатуразы. Регуляция процессов окисления и биосинтеза жирных кислот. Два пути биосинтеза триацилглицеролов: фосфатидный (<math>\alpha</math>-глицерофосфатный) и <math>\beta</math>-моноацилглицерольный.</p> <p>Биосинтез холестерина и желчных кислот. Биосинтез холестерина. Внутриклеточная локализация процесса. Образование изопентенилдифосфата – активной изопреноидной единицы, участвующей в синтезе холестерина и других биологически активных соединений (каротиноидов, витаминов Е, К и А). Три стадии в биосинтезе холестерина: образование мевалоновой кислоты, образование сквалена, многоступенчатое превращение ланостерина в холестерин. Оксиметилглутарил-КоА-редуктаза – аллостерический фермент, регулирующий скорость синтеза холестерина.</p> <p>Биосинтез желчных кислот. Биосинтез глицерофосфолипидов. Роль ЦТФ в этом процессе. Биосинтез сфингофосфолипидов и гликолипидов.</p>
Р3.3	Биоэнергетика	<p>Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Метаболизм и получение биохимической энергии. Роль высокоэнергетических фосфатов в биоэнергетике. Нуклеозидфосфаты, креатинфосфат, фосфоенолпириват, карбамоилфосфат. Биологическая роль АТФ. Метаболические пути и сопряженные реакции. Свободная энергия гидролиза АТФ и других органических фосфатов.</p> <p>Биологическое окисление. Классификация процессов биологического окисления, локализация их в клетке. Ферменты, участвующие в биологическом окислении: оксидазы, аэробные и анаэробные дегидрогеназы, гидроксипероксидазы (пероксидазы, каталаза), диоксигеназы, монооксигеназы (оксидазы со смешанной функцией, гидроксилазы). Свободное окисление и его биологическая роль. Участие цитохрома Р-450 в микросомальном окислении эндогенных органических соединений и ксенобиотиков.</p> <p>Субстратное и окислительное фосфорилирование. Дыхательная цепь. Окисление, сопряженное с фосфорилированием АДФ. Субстратное фосфорилирование на примере реакций, катализируемых глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназой и енолазой. Понятие энергетического заряда клетки.</p> <p>Цепь переноса электронов и протонов внутренней мембраны митохондрий (дыхательная цепь, редокс-цепь). Компоненты дыхательной цепи: флавопротеины, железосерные белки, коэнзим Q, цитохромы в, с1, с, аа3. Топография дыхательных переносчиков в редокс-цепи. Окислительно-восстановительные потенциалы дыхательных переносчиков. Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов</p>

		<p>от окисляемых субстратов к молекулярному кислороду. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Коэффициент окислительного фосфорилирования P/O, P/2e. Локализация пунктов сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи на основании редокс-потенциалов, действия специфических ингибиторов (ротенон, амитал, антимицин А, цианид, CO, NaN<sub>3</sub>), выделение белково-липидных комплексов.</p> <p>Организация компонентов дыхательной цепи в виде 4-х комплексов: НАДН-дегидрогеназы (комплекс I), сукцинатдегидрогеназы (комплекс II), цитохромов вс1 (комплекс III), цитохромоксидазы (комплекс IV). Роль коэнзима Q и цитохрома с в интеграции комплексов. Коллекторная функция НАД<sup>+</sup> и коэнзима Q в дыхательной цепи. Полные и редуцированные дыхательные цепи.</p> <p>Механизмы образования и использования АТФ в живых системах. Представления о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Хемосмотическая теория Митчелла. Электрохимический протонный градиент как форма запасаения энергии. Строение АТФ-синтазного комплекса. Механизм образования АТФ. Обратимость реакции, катализируемой АТФ-синтазой. Разобщение транспорта электронов и синтеза АТФ, действие 2,4-динитрофенола. Окисление цитоплазматического НАДН в дыхательной цепи. Глицеролфосфатный и малат-аспартатный «челночные механизмы».</p> <p>Фотосинтез. Общая характеристика процесса. Хлоропласты – клеточные органеллы фотосинтеза. Световая и темновая фаза процесса, механизм, роль.</p>
<p><b>Р3.4</b></p>	<p>Метаболизм(обмен)аминокислот и нуклеотидов</p>	<p>Расщепление тканевых и пищевых белков. Общая характеристика процесса переваривания белков. Протеолитические ферменты. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Внутриклеточный обмен аминокислот, внутриклеточный протеолиз.</p> <p>Катаболизм аминокислот. Реакции дезаминирования, трансаминирования, трансдезаминирования. Превращение углеродного скелета аминокислот. Реакции декарбоксилирования. Роль пиридоксальфосфата в белковом обмене.</p> <p>Метаболизм аммиака. Биосинтез аминокислот. Пути связывания аммиака в живых организмах. Биосинтез мочевины (орнитиновый цикл). Биологическая фиксация молекулярного азота. Биосинтез заменимых и незаменимых аминокислот, регуляция биосинтеза.</p> <p>Анаболизм и катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Биологическое значение процессов. Усвоение нуклеиновых оснований в организме: катаболизм пуринов и пиримидинов. Биосинтез рибонуклеотидов и дезоксирибонуклеотидов, регуляция процесса.</p>

<b>Р3.5</b>	Гормоны. Интеграция клеточного обмена	<p>Классификация биорегуляторов: гормоны, нейромедиаторы, лекарства и ксенобиотики. Регуляция метаболизма путем изменения активности и количества ферментов. Согласованность клеточного метаболизма с физиологическими потребностями организма. Внеклеточная регуляция гормонами.</p> <p>Классификация гормонов – химических регуляторов эндокринной системы. Классификация гормонов: белковые гормоны, стероидные, производные аминокислот. Принципы работы гормонов.</p> <p>Механизм действия гормонов белковой, пептидной природы и производных аминокислот. Взаимодействие этих гормонов с рецепторами на мембране клеток. Аденилатциклаза и образование вторичного посредника – цАМФ. Роль G-белков в трансдукции гормонального сигнала. цАМФ – аллостерический регулятор протеинкиназ, участвующих в фосфорилировании различных внутриклеточных белков. Инозитолтрифосфат, ионы кальция, диацилглицерол и цГМФ как вторичные мессенджеры.</p> <p>Механизм действия стероидных и тиреоидных гормонов. Образование комплекса гормон-цитоплазматический рецептор, транслокация его в ядро, регуляция транскрипции определенных генов.</p> <p>Адреналин. Нейромедиаторы – химические регуляторы нервной системы. Механизм передачи нервного сигнала и роль нейромедиаторов. Ацетилхолин, его агонисты и антагонисты. Гистамин и антигистаминные препараты. Серотонин, дофамин и антидепрессанты.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность по формированию ЗОЖ	Технология дебатов, дискуссий	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы

			проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	
			ПК-8 - Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	<p>З-5 - Сделать обзор основных классов биологических соединений, особенностей их строения</p> <p>У-5 - Анализировать первичный экспериментальный материал</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт при проведении качественного и полуколичественного определения основных классов биологических соединений</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы биохимии и молекулярной биологии**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Пинчук, , Л. Г.; Биохимия : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/14362.html> (Электронное издание)
2. Канюков, , В. Н.; Витамины : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/30102.html> (Электронное издание)
3. Андрусенко, , С. Ф.; Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие.; Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/63077.html> (Электронное издание)
4. Щелкунов, , С. Н.; Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/65273.html> (Электронное издание)

издание)

5. Емельянов, В. В.; Биохимия : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/68228.html> (Электронное издание)
6. Плакунов, В. К.; Основы энзимологии; Логос, Москва; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/70702.html> (Электронное издание)
7. ; Углеводы. Биоэнергетика : учебное пособие.; Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Нальчик; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/110248.html> (Электронное издание)
8. Мяндина, Г. И.; Основы молекулярной биологии : учебное пособие.; Российский университет дружбы народов, Москва; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/11572.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Кнорре, Д. Г.; Биологическая химия; Высш. шк., Москва; 1992 (7 экз.)
2. Плакунов, В. К.; Основы энзимологии : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Биология", "Экология и природопользование", "Химическая технология и биотехнология", "Физиология" и др.; Логос, Москва; 2002 (5 экз.)
3. Кнорре, Д. Г., Мызина, С. Д.; Биологическая химия : Учебник для студентов хим., биол. и мед. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 2003 (11 экз.)
4. Эллиот, В., Эллиот, Д., Добрынина, О. В., Арчакова, А. И.; Биохимия и молекулярная биология : учеб. пособие для студентов мед. и фармацевт. специальностей мед. вузов, а также для интернов, ординаторов и врачей системы последипломного образования.; Наука/Интерпериодика, Москва; 2002 (10 экз.)
5. Березов, Т. Т., Коровкин, Б. Ф.; Биологическая химия : учебник для студентов мед. вузов.; Медицина, Москва; 2007 (21 экз.)
6. , Филиппович, Ю. Б., Ковалевская, Н. И., Севастьянова, Г. А.; Биологическая химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология".; Академия, Москва; 2008 (20 экз.)
7. Кольман, Я., Рем, К.-Г., Козлов, Л. В., Левина, Е. С., Решетов, П. Д., Соркина, Т. И.; Наглядная биохимия : [справочник].; Мир, Москва; 2004 (33 экз.)
8. Шугалей, И. В., Гарабаджиу, А. В., Целинский, И. В.; Химия белка : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биотехнология".; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2011 (20 экз.)
9. Кнорре, Д. Г.; Биологическая химия : Учебник.; Высшая школа, Москва; 2000 (10 экз.)
10. Филиппович, Ю. Б.; Основы биохимии : Учебник для студ. хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов.; Высшая школа, Москва; 1993 (43 экз.)
11. Ленинджер, А.; Биохимия. Молекулярные основы структуры и функций клетки : Пер. с англ.; Мир, Москва; 1976 (51 экз.)
12. ; Биологическая химия : [учебник для студентов, обучающихся по специальностям "Лечебное дело", "Педиатрия", "Медико-профилактическое дело", "Фармация" по дисциплине "Биологическая химия" .; Медицинское информационное агентство, Москва; 2017 (36 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [www.study.urfu.ru](http://www.study.urfu.ru)

Электронная библиотека SOL <http://gse.publisher.ingentaconnect.com>



### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Национальный центр биотехнологической информации США (NCBI: обслуживает GenBank, MedLine, BLAST) – [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov).

Сервер центра моделирования молекулярных структур: нуклеиновые кислоты, белки, низкомолекулярные соединения – <http://cmm.info.nih.gov/modeling/>.

Европейская лаборатория молекулярной биологии (EMBL), банк данных ДНК и белковых последовательностей EMBL – [www.embl-heidelberg.de](http://www.embl-heidelberg.de), <http://www.embl.de/>.

Базы данных ДНК и белковых последовательностей: PIR (<http://pir.georgetown.edu/>) и FASTA ([http://fasta.bioch.virginia.edu/fasta\\_www2/fasta\\_list2.shtml](http://fasta.bioch.virginia.edu/fasta_www2/fasta_list2.shtml)).

База данных по трехмерным структурам белков (PDB) – <http://www.rcsb.org>.

Сайт компании GeneBio (Geneva Bioinformatics S.A.), распространяющей информацию из протеомных баз данных: SWISS-PROT, PROSITE, SWISS-2DPAGE и соответствующие программные приложения, разработанные в институте по биоинформатике Швейцарии (Swiss Institute of Bioinformatics) – [www.genebio.com](http://www.genebio.com).

Международная база данных по первичной структуре и функциям белков (SWISS-PROT), 3D структуры ферментов – [www.swissprot.com](http://www.swissprot.com), [http://web.expasy.org/docs/swiss-prot\\_guideline.html](http://web.expasy.org/docs/swiss-prot_guideline.html).

База данных по 2-мерному электрофорезу различных белков в полиакриламидном геле – <http://world-2dpage.expasy.org/swiss-2dpage/>.

Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии – [www.chem.qmul.ac.uk/iubmb](http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb).

База данных по свойствам ферментов – <http://enzyme.expasy.org/>.

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы биохимии и молекулярной биологии**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
-------	--------------	---	---

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
---	----------------------------------	--	---