

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

Авторы-составители: **Лисовенко Наталья Юрьевна  
Иванов Дмитрий Владимирович**

Рабочая программа дисциплины  
**СТРУКТУРНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БИОХИМИЯ**  
Код УМК 98287

Утверждено  
Протокол №5  
от «24» июня 2022 г.

Пермь, 2022

## **1. Наименование дисциплины**

Структурная и функциональная биохимия

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **04.03.01** Химия  
направленность Биохимия

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Структурная и функциональная биохимия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

#### 04.03.01 Химия (направленность : Биохимия)

**ОПК.3** Способен проводить анализ литературных данных по теме научного исследования, планировать и проводить с соблюдением норм техники безопасности экспериментальные исследования, применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники

##### **Индикаторы**

**ОПК.3.1** Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

**ОПК.4** Способен обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в профессиональной деятельности с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

##### **Индикаторы**

**ОПК.4.1** Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований, наблюдений, измерений в профессиональной деятельности

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	04.03.01 Химия (направленность: Биохимия)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	5
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	180
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	70
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	110
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (7 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Введение в биохимию. Химический состав живых организмов.**

Определение биохимии, цели, задачи, структура, связь с другими науками. Приводится наиболее общая характеристика биохимии как науки и ее места в системе естественнонаучных дисциплин. Описываются биологически важные химические элементы, структурная и химическая организация клетки, основные классы химических соединений – макро- и микроэлементы, углеводы, липиды и другие.

### **Аминокислоты.**

Описываются протеиногенные аминокислоты, их классификации по свойствам и строению радикала, по функциональным группам, по полярности и другим признакам.

### **Белки. Общие представления, классификация. Строение и свойства.**

В данной теме дается определение белков. Приводятся классификации и функции белков, физико-химические свойства белков.

Описываются первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белков и стабилизирующие их связи.

### **Ферменты. Строение и свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций.**

В данной теме дается определение ферментов. Описывается строение ферментов. Приводятся номенклатура и классификация катализаторов.

Разбирается кинетика ферментативных реакций. Описываются понятия ингибиторов и активаторов ферментов. Приводятся основы регуляции активности ферментов.

### **Нуклеиновые кислоты, их строение и свойства.**

В данной теме дается определение нуклеиновых кислот. Описывается строение ДНК и РНК. Подробно разбирается строение первичной, вторичной,

третичной структуры ДНК и РНК. Описываются функции ДНК. Даются три типа РНК - информационная, транспортная и рибосомная. Описываются функции РНК.

### **Углеводы, их строение и биологические функции.**

В данной теме дается химический состав и свойства углеводов. Разбираются функции углеводов.

Приводится классификация углеводов. Подробно

разбираются особенности строения моносахаридов, олигосахаридов и полисахаридов.

### **Липиды, их строение и биологические свойства**

В данной теме дается определение липидов, Разбираются функции липидов. Приводится их классификация. Подробно разбираются особенности строения

и физико-химические свойства липидов.

### **Витамины. Их общая характеристика.**

В данной теме дается общее понятие о витаминах. Приводится классификация витаминов и витаминоподобных веществ. Подробно разбирается биологическая

роль витаминов в организме. Дается характеристика отдельных витаминов. Антивитамины.

### **Общее представление об обмене веществ и энергии.**

В данной теме дается общее понятие о катаболизме и анаболизме как основе биоэнергетики.

Приводится классификация высокоэнергетических соединений.

### **Функциональная биохимия крови**

В данной теме дается катаболизм белков. Подробно разбираются общие пути биосинтеза аминокислот: 1) трансаминирование  $\alpha$ -кетокислот, 2) восстановительное аминирование  $\alpha$ -кетокислот, 3) синтез с участием незаменимых аминокислот.

### **Функциональная биохимия печени**

В данной теме дается распад нуклеиновых кислот .

Описывается процесс биосинтеза ДНК. Приводятся этапы репликации:

- 1) формирование репликативной вилки; 2) синтез новых цепей ДНК;
- 3) исключение праймеров, завершение формирования отстающей цепи ДНК.

Процесс трансляции.

### **Функциональная биохимия почек**

В данном разделе рассматриваются такие процессы как репликация, транскрипция и трансляция.

### **Функциональная биохимия нервной системы.**

Обмен и функции углеводов. Переваривание и всасывание. Анаэробный и аэробный гликолиз.

Глюконеогенез. Биосинтез и распад гликогена.

### **Функциональная биохимия мышц.**

В данной теме дается переваривание липидов. Описывается процесс  $\beta$ -окисления жирных кислот: 1) активация жирных

кислот на наружной поверхности мембраны митохондрий при участии АТФ, коэнзима А и ионов магния с образованием активной формы ВЖК (ацил —КоА);

2) транспорт жирных кислот внутрь митохондрий возможен при присоединении активной формы жирной кислоты к карнитину, находящемуся на наружной поверхности внутренней мембраны митохондрий;

3) внутримитохондриальное окисление жирных кислот состоит из последовательных ферментативных реакций. Приводится процесс биосинтеза жирных кислот

### **Функциональная биохимия соединительной ткани.**

Рассматриваются строение, свойства и функции биомембран. Биоэнергетика.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 684 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/496710>

### Дополнительная:

1. Биохимия: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Фармация"/Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Пермский государственный национальный исследовательский университет.-Пермь:ПГНИУ,2020, ISBN 978-5-7944-3553-5.-155.
2. Фомина, М. В. Фармацевтическая биохимия : учебно-методическое пособие / М. В. Фомина, Е. В. Бибарцева, О. Я. Соколова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 109 с. — ISBN 978-5-7410-1303-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/54172.html>
3. Андрусенко, С. Ф. Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63077.html>
4. Ершов, Ю. А. Биохимия человека : учебник для вузов / Ю. А. Ершов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 466 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07769-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/423741>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Структурная и функциональная биохимия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

### 1. Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, и маркерной доской.

### 2. Лабораторные занятия

Лаборатория «Учебная лаборатория по Биохимии и фармакогнозии», оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

### 3. Групповые (индивидуальные) консультации

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской;

### 4. Текущий контроль

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской;

### 5. Самостоятельная работа

Лаборатория «Учебная лаборатория по Биохимии и фармакогнозии», оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Структурная и функциональная биохимия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.4**

**Способен обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в профессиональной деятельности с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.4.1</b> Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований, наблюдений, измерений в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать важнейшие классы биомолекул, их строение, классификацию, основы взаимосвязи биохимических и физиологических процессов, лежащих в основе той или иной функции организма, методы исследований в области функциональной биохимии; новейшие достижения в области функциональной биохимии и перспективы их использования. Уметь писать химические формулы важнейших биомолекул. биохимические основы жизнедеятельности организма в целом; применять теоретические и экспериментальные знания биохимии для изучения различных аспектов функционирования органов и тканей в норме, при патологии, действии факторов внешней и внутренней среды; использовать знания в области функциональной биохимии для решения практических задач; Владеть биохимическими методами исследования функционирования тканей и органов в норме и патологии; основными методами</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает важнейшие классы биомолекул, их строение, классификацию, основы взаимосвязи биохимических и физиологических процессов, лежащих в основе той или иной функции организма, методы исследований в области функциональной биохимии; новейшие достижения в области функциональной биохимии и перспективы их использования. Не умеет писать химические формулы важнейших биомолекул; применять теоретические и экспериментальные знания биохимии для изучения различных аспектов функционирования органов и тканей в норме, при патологии, действии факторов внешней и внутренней среды; использовать знания в области функциональной биохимии для решения практических задач; Не владеет биохимическими методами исследования функционирования тканей и органов в норме и патологии; основными методами определения важнейших классов биомолекул, обработки и анализа полученных данных.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает важнейшие классы биомолекул, их строение, классификацию, основы взаимосвязи биохимических и физиологических процессов, лежащих в основе той или иной функции организма, методы исследований в области функциональной биохимии; новейшие достижения в области функциональной</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	определения важнейших классов биомолекул, обработки и анализа полученных данных.	<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>биохимии и перспективы их использования. Умеет писать химические формулы важнейших биомолекул, делает существенные ошибки; применять теоретические и экспериментальные знания биохимии для изучения различных аспектов функционирования органов и тканей в норме, при патологии, действии факторов внешней и внутренней среды; использовать знания в области функциональной биохимии для решения практических задач; Владеет биохимическими методами исследования функционирования тканей и органов в норме и патологии; основными методами определения важнейших классов биомолекул, обработки и анализа полученных данных.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает важнейшие классы биомолекул, их строение, классификацию, основы взаимосвязи биохимических и физиологических процессов, лежащих в основе той или иной функции организма, методы исследований в области функциональной биохимии; новейшие достижения в области функциональной биохимии и перспективы их использования. Умеет писать химические формулы важнейших биомолекул, делает несущественные ошибки; применять теоретические и экспериментальные знания биохимии для изучения различных аспектов функционирования органов и тканей в норме, при патологии, действии факторов внешней и внутренней среды; использовать знания в области функциональной биохимии для решения практических задач; Владеет биохимическими методами исследования функционирования тканей и органов в норме и патологии; основными методами определения важнейших классов биомолекул, обработки и анализа полученных данных.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает важнейшие классы биомолекул, их строение, классификацию, основы взаимосвязи биохимических и физиологических процессов, лежащих в основе той или иной функции организма, методы исследований в области функциональной биохимии; новейшие достижения в области функциональной биохимии и перспективы их использования. Умеет безошибочно писать химические формулы важнейших биомолекул; применять теоретические и экспериментальные знания биохимии для изучения различных аспектов функционирования органов и тканей в норме, при патологии, действии факторов внешней и внутренней среды; использовать знания в области функциональной биохимии для решения практических задач; Владеет биохимическими методами исследования функционирования тканей и органов в норме и патологии; основными методами определения важнейших классов биомолекул, обработки и анализа полученных данных.</p>

### ОПК.3

**Способен проводить анализ литературных данных по теме научного исследования, планировать и проводить с соблюдением норм техники безопасности экспериментальные исследования, применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Знать важнейших представителей класса биомолекул, их классификацию и строение. Уметь составлять химические формулы биомолекул, называть их. Владеть методами определения классов важнейших биомолекул.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает важнейших представителей класса биомолекул, их классификацию и строение. Не умеет составлять химические формулы биомолекул, назвать их. Не владеет методами определения классов важнейших биомолекул.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает важнейших представителей классов биомолекул, их классификацию и строение, допускает существенные ошибки. Уметь</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>составить химические формулы биомолекул, назвать их, при этом делает ошибки. Владеет методами определения классов важнейших биомолекул.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает важнейших представителей классов биомолекул их классификацию и строение, делает небольшие ошибки. Умеет составить химические формулы биомолекул , назвать их. Владеет методами определения важнейших классов биомолекул..</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знать важнейших представителей классов биомолекул, их классификацию и строение. Умеет безошибочно составить химическую формулу биомолекулы, назвать их. Владеет методами определения важнейших классов биомолекул.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Введение в биохимию. Химический состав живых организмов. <b>Входное тестирование</b>	Классы органических соединений. Химические реакции основных классов органических соединений.
<b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Ферменты. Строение и свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Протеиногенные аминокислоты, строение белков, качественные реакции на белки. Методы выделения белковых молекул. Строение ферментов, их свойства, классификация, механизм ферментативной реакции.
<b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Витамины. Их общая характеристика. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Структура и свойства нуклеиновых кислот, липидов, углеводов. Классификация этих биомолекул, биологическая роль.
<b>ОПК.4.1</b> Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований, наблюдений, измерений в профессиональной деятельности	Функциональная биохимия соединительной ткани. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Обмен веществ. Катаболизм. Функциональная биохимия крови, почек, печени, нервной системы.
<b>ОПК.4.1</b> Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований, наблюдений, измерений в профессиональной деятельности	Итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Важнейшие классы биомолекул, их строение, классификация. Обмен веществ. Катаболизм. Анаболизм. Функциональная биохимия крови, печени, почек, нервной системы, мышц, соединительной ткани.

## Спецификация мероприятий текущего контроля

### Введение в биохимию. Химический состав живых организмов.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает химические превращения классов органических соединений.	2
Знает понятие изомерия, хиральный атом углерода. Может нарисовать изомеры, у оптических изомеров обозначить асимметрический атом углерода.	2
Знает классы органических соединений	1
Владеет номенклатурой органических соединений	1

### Ферменты. Строение и свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает строение и свойства ферментов., кинетику ферментативных процессов.	6
Знает и может написать протеиногенные аминокислоты.	5
Знает и может написать полипептид. Знает классификацию белков и их свойства.	5
Знает химический состав живых организмов. Элементы-органогены, микро- и макроэлементы.	4

### Витамины. Их общая характеристика.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает структуру и свойства нуклеиновых кислот, их классификацию, биологическую роль. Умеет написать химические формулы основных представителей.	6
Знает структуру и свойства липидов, классификацию, биологическую роль. Умеет написать химические формулы основных представителей.	5
Знает структуру и свойства углеводов, их классификацию, биологическую роль. Умеет написать химические формулы основных представителей.	5
Знает важнейшие витамины, их классификацию, умеет написать химические формулы основных представителей. Биологическая роль витаминов в организме.	4

### Функциональная биохимия соединительной ткани.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает функциональную биохимию печени и почек.	6
Знает функциональную биохимию крови.	5
Знает функциональную биохимию нервной системы.	5
Знает, что такое обмен веществ, реакции катаболизма и анаболизма.	4

### **Итоговый контроль**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает функциональную биохимию крови, печени, почек, нервной системы, мышц, соединительной ткани.	15
Знать важнейшие классы биомолекул, их строение, классификацию. Может написать химические формулы важнейших биомолекул.	10
Знать, что такое обмен веществ, катаболизм, анаболизм. Знать взаимосвязь обменов веществ в организме.	10
Знает химический состав живых организмов.	5