

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ  
руководитель НОЦ ЭП  
 /Климова А.В./  
«29» 01 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОБЩАЯ БИОХИМИЯ»**

направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
(уровень бакалавриата)

профиль:  
«Природопользование и охрана окружающей среды»

профиль:  
«Природопользование и заповедное дело»

Петропавловск-Камчатский,  
2025

Рабочая программа по дисциплине «Общая биохимия» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЭП, к.б.н. Сауш Саушкина Л.Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП  
«29» 01 2025 г., протокол № 12

И.о. заведующего кафедрой ЭП

«29» 01 2025 г., \_\_\_\_\_ Авдощенко В.Г.

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины является формирование у студентов знания об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма и умение применять полученные знания при решении научно-практических задач.

В задачи данного курса входит:

- дать необходимые фундаментальные знания о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- формирование у студентов умение пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований.
- формирование навыка аналитической работы с информацией (учебной, научной, справочной литературой и другими источниками).

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

- способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
(ОПК-1)	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> : Знает основные законы фундаментальных наук о Земле, естественнонаучных и математических дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью.  ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет применять законы фундаментальных наук о Земле, естественнонаучных и математических дисциплин в профессиональной деятельности.	Знать: Строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов; основные метаболические пути их превращения, ферментативный катализ, основы биоэнергетики; роль клеточных и их транспортных систем в обмене веществ в организме у человека; химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека.	3(ОПК-1)1 3(ОПК-1)2 3(ОПК-1)3 3(ОПК-1)4 3(ОПК-1)5 3(ОПК-1)6
			Уметь: – анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулиро-	У(ОПК-1)1 У(ОПК-1)2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			вать задачи по её достижению. – пользоваться справочной литературой; – применять методы теоретического и экспериментального исследования; – оценивать результаты, полученные при проведении лабораторных работ; – уметь пользоваться химической посудой и работать с химическими реактивами.	У(ОПК-1)3  У(ОПК-1)4
			Владеть: – навыками использования базовых знаний фундаментальных разделов биохимии в объеме, необходимом для освоения химических и биологических основ в экологии и природопользования; – навыками проведения химического эксперимента; – навыками работы с органическими растворителями и другими химическими соединениями; – навыками оформления результатов по проделанной работе.	В(ОПК-1)1  В(ОПК-1)2 З(ОПК-1)3  З(ОПК-1)4

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Общая биохимия» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

При изучении дисциплины «Общая биохимия» используются знания по таким дисциплинам, как:

Математика – логарифмическое, дифференциальное и интегральное исчисление.

Общая и неорганическая химия – строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева, химическое равновесие в гомогенных системах, равновесия в гетерогенных системах, растворы, окислительно-восстановительные и электрохимические процессы, свойства химических элементов, их простых и сложных неорганических соединений, строение, химические и токсические свойства различных органических соединений, их воздействие на живые организмы, структура и свойства важнейших биополимеров, роль их пространственной организации в обеспечении специфичности биохимических процессов, роль различных веществ в химических превращениях в живой природе.

Знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися при освоении дисциплины «Общая биохимия», будут использованы при изучении дисциплин: «Экологическая химия», «Аналитические методы исследования окружающей среды», а также необходимы для прохождения технологической (проектно-технологической) практики, для подготовки выпускной квалификационной работы.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Тематический план дисциплины

###### Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Статическая биохимия	58	32	18	–	14	26	Тест	
Тема 1: Химический состав живых организмов	8	4	2	–	2	4	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 2: Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в живых организмах	50	28	16	–	12	22	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Раздел 2. Динамическая и функциональная биохимия	50	22	18	–	4	28	Тест	
Тема 3: Обмен веществ и энергии	50	22	18	–	4	28	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Зачет с оценкой								+
Всего	108	54	36	–	18	54		

###### Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			

Раздел 1. Статическая биохимия	52	8	4	–	4	44	Тест	
Тема 1: Химический состав живых организмов	14	2	2	–		12	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 2: Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в живых организмах	38	6	2	–	4	32	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Раздел 2. Динамическая и функциональная биохимия	52	2	2	–	-	50	Тест	
Тема 3: Обмен веществ и энергии	52	2	2	–	-	50	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Зачет с оценкой								4
Всего	108	10	6	–	4	94		

#### **4.2 Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Статическая биохимия**

##### **Тема 1. Химический состав живых организмов**

###### *Лекция*

Предмет и задачи курса биологической химии. Биохимия – наука о химическом составе живой материи и химических процессах, лежащих в основе жизненных явлений. Биохимия как часть биологии – комплекса наук, изучающих живую природу. Рабочие направления в биохимии. Общая биохимия. Статическая, динамическая и функциональная биохимия.

Химические элементы, входящие в состав живых организмов. Органогены. Строение, состав клетки, как структурной единицы живого

Основные понятия темы: биологическая химия, статическая биохимия, динамическая биохимия, функциональная биохимия, органогены, клетка, цитоплазматическая мембрана, цитоплазма с органоидами, ядро, эндоплазматическая сеть, рибосомы, митохондрии и пластиды, комплекс Гольджи и лизосомы, клеточный центр, клеточные включения, органоиды движения клеток.

###### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Назовите предмет и задачи биологической химии.
2. С какими науками связано развитие биологической химии?
3. Что является предметом статической, динамической и функциональной биохимии?
4. Какие химические элементы входят в состав живых организмов?
5. Перечислите основные компоненты клетки.
6. Какие химические вещества входят в состав ядра?
7. Какие биохимические процессы протекают в митохондриях?

8. Назовите роль эндоплазматического ретикулума в клетке?
9. Какова функция рибосом?
10. Опишите строение лизосом и их функции.

#### *Лабораторные работы*

*Лабораторная работа.* Введение в лабораторный практикум. Техника безопасности в биохимической лаборатории.

*Литература:* [1], [2], [4]

## **Тема 2. Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в живых организмах**

### *Лекция*

Аминокислоты. Классификация аминокислот. Оптическая изомерия аминокислот. Протеиногенные аминокислоты. Незаменяемые аминокислоты. Кислотно-основные свойства аминокислот. Биполярный ион. Изоэлектрическая точка. Поведение нейтральных, кислых и основных аминокислот в зависимости от pH среды. Химические свойства аминокислот: декарбоксилирование, трансаминирование, окислительное дезаминирование, дезаминирование.

### *Лекция*

Белки. Содержание в органах и тканях живых организмов. Структуры белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. Физико-химические свойства белков. Растворимость и осаждение белков. Амфотерность и изоэлектрическая точка белков. Высаливание и денатурация, разделение и очистка белков. Номенклатура и классификация белков. Простые и сложные белки. Состав и строение, биологическая роль.

### *Лекция*

Липиды. Общая характеристика, роль в живых организмах. Классификация липидов. Простые липиды. Триацилглицерины (нейтральные жиры). Содержание жиров в тканях. Состав природных жиров. Физико-химические свойства жиров. Воска, основные представители и их характеристика. Сложные липиды. Фосфолипиды, основные представители и их характеристика. Гликолипиды, основные представители и их характеристика. Липопротеиды. Стероиды. Стерины и стериды, основные представители и их характеристика.

### *Лекция*

Углеводы. Общая характеристика, роль в живых организмах. Классификация углеводов. Моносахариды, строение, основные представители. Олигосахариды. Дисахариды, основные представители, их состав, строение. Полисахариды. Гомополисахариды, их строение и важнейшие представители. Гетерополисахариды, их строение и важнейшие представители.

### *Лекция*

Ферменты. Общее понятие о ферментах. Простетические группы, коферменты. Механизм ферментативного катализа. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Номенклатура и классификация ферментов. Классы ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Их представители и роль в обмене веществ. Локализация в живой клетке.

### *Лекция*

Нуклеиновые кислоты. Состав, элементарное строение и типы нуклеиновых кислот. Первичная структура ДНК и РНК. Вторичная структура ДНК и РНК. Третичная структура ДНК и РНК. Нуклеопротеины.

### *Лекция*

Витамины. Общая характеристика витаминов и их биологическая роль. Источники витаминов. Провитамины. Классификация витаминов. Водорастворимые и жирорастворимые витамины, их биологическая роль. Потребность в витаминах. Витамины в тканях животных и растений. Витаминоподобные вещества.

### *Лекция*

Вода и минеральные вещества. Содержание воды в живых организмах. Понятие о формах связи воды в тканях, биологическая роль воды. Содержание и роль минеральных веществ в

живых организмах. Макро- и микроэлементы.

*Основные понятия темы:* D и L – изомеры аминокислот,  $\alpha$ -аминокислоты, заменимые и незаменимые аминокислоты, биполярный ион, реакция декарбоксилирования, реакция трансминирования, реакция окислительного дезаминирования, реакция дезаминирования, белки, первичная структура белка, пептидная связь, вторичная структура белка,  $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -структура, третичная структура белка, глобулярные белки, фибриллярные белки, четвертичная структура белковой молекулы, простые белки, сложные белки, простетическая группа, гидратация белковой молекулы, изоэлектрическая точка белка, высаливание белков, денатурация белков, липиды, простые липиды, триацилглицерины, воска, сложные липиды, фосфолипиды, гликолипиды, липопротеиды, стероиды, стеринны и стериды, моносахариды, олигосахариды, дисахариды, полисахариды, гомополисахариды, гетерополисахариды, ферменты, коферменты, ферментативный катализ, термолабильность ферментов, температурный оптимум, pH-оптимум, абсолютная и относительная специфичность ферментов, активирование и ингибирование ферментов, оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы, нуклеиновые кислоты, азотистые основания, пиримидиновые и пуриновые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, ДНК, РНК, транспортные РНК, рибосомные РНК, матричные РНК, вирусные РНК, первичная структура ДНК и РНК, правила Чаргаффа, комплементарность, вторичная структура ДНК и РНК, антикодон, третичная структура ДНК и РНК, нуклеосома, нуклеопротеины, витамины, провитамины, водо- и жирорастворимые витамины, суточная потребность в витаминах, витаминopodobные вещества, макро- и микроэлементы в живых организмах.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Дайте определение белкам как химическим соединениям. Охарактеризуйте их химический состав, молекулярную массу, форму молекул.
2. Дайте характеристику аминокислотного состава белков. Как классифицируют аминокислоты в зависимости от строения радикала? Какова природа пептидной связи в белках?
3. Охарактеризуйте первичную структуру белка. Почему изменения в первичной структуре отражаются на биологических свойствах белков?
4. Охарактеризуйте вторичную структуру белков. Чем отличается  $\alpha$ -спираль от  $\beta$ -структуры? Какова роль слабых взаимодействий в стабилизации вторичной структуры?
5. Опишите третичную структуру белковой молекулы. Охарактеризуйте типы связей в третичной структуре.
6. В чем заключаются особенности четвертичной структуры белков? Какие связи реализуются между субъединицами? Приведите примеры белков с изученной четвертичной структурой.
7. Опишите физико-химические свойства белков. Чем отличается процесс осаждения белков от денатурации?
8. Каким образом заряд белковой молекулы в растворе зависит от показателя pH среды? Дайте определение понятия «изоэлектрическая точка белков».
9. Какие признаки лежат в основе классификации белков?
10. Охарактеризуйте важнейшие группы белков.
11. В чем заключаются особенности строения и свойства ферментов как биокатализаторов?
12. Чем отличаются простые и сложные ферменты?
13. Охарактеризуйте функциональные центры в молекуле фермента.
14. Как влияют на активность ферментов температура и показатель pH среды?
15. Охарактеризуйте специфичность действия ферментов, влияние ингибиторов, ионов металлов на активность ферментов. Приведите примеры.
16. Какие принципы лежат в основе современной номенклатуры и классификации ферментов? Назовите классы ферментов.
17. Что называют витаминами? Как их классифицируют?
18. Каково значение витаминов в метаболизме в живого организма?

19. Каково химическое строение, суточная потребность и биологическая роль витаминов, растворимых в жирах?
20. Каково химическое строение, суточная потребность и биологическая роль витаминов, растворимых в воде?
21. Что называют углеводами? Как их классифицируют?
22. Каковы функции углеводов в живых организмах?
23. Чем отличаются альдозы от кетоз? Приведите примеры.
24. Охарактеризуйте структуру, строение и свойства основных олигосахаридов.
25. Охарактеризуйте структуру, строение и свойства гомо- и гетерополисахаридов.
26. Дайте определение понятию «липиды». Как классифицируют липиды?
27. Охарактеризуйте структуру и роль различных липидов в организме.
28. Охарактеризуйте нуклеиновые кислоты и их функции в организме.
29. Опишите обязательные азотистые (пуриновые пиримидиновые) основания в составе ДНК и РНК, их способность к кето-енольной таутомерии и образованию водородных связей. Дайте определение минорным основаниям.
30. Что такое нуклеозиды и нуклеотиды? Охарактеризуйте межнуклеотидную связь.
31. Перечислите виды рибонуклеиновых кислот и их функции в клетке.
32. Охарактеризуйте первичную структуру ДНК и РНК на примере мРНК.
33. Рассмотрите вторичную структуру ДНК, перечислите параметры двойной спирали. В чем заключается принцип комплементарности как он реализуется во вторичной структуре ДНК и РНК? Опишите вторичную структуру РНК на примере тРНК.
34. Опишите третичную структуру нуклеиновых кислот на примере тРНК и суперспирализации ДНК в составе хроматина. Дайте определение понятию «нуклеосома». Каково ее строение?
35. Как связаны между собой белки и нуклеиновые кислоты в составе нуклеопротеинов? Какова роль белков в этих комплексах?
36. Каково содержание и роль воды в живых организмах?
37. Охарактеризуйте содержание и роль минеральных веществ в живых организмах.
38. Какие вещества в живых организмах относятся к макро- и микроэлементам?

#### *Лабораторные работы*

*Лабораторная работа. Качественные реакции на белки*

*Лабораторная работа. Физико-химические свойства белков*

*Лабораторная работа. Ферменты*

*Лабораторная работа. Витамины*

*Лабораторная работа. Липиды. Определение насыщенности жиров*

*Литература: [1], [2], [4]*

## **Раздел 2. Динамическая биохимия**

### **Тема 3. Обмен веществ и энергии**

#### *Лекция*

Процессы диссимиляции. Основы химической термодинамики. Распад веществ в процессе метаболизма. Процессы распада и энергетический обмен. Энергетические эффекты биохимических реакций. Энтропия и ее изменения при биохимических реакциях. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца и направленность биохимических реакций.

#### *Лекция*

Биологическое окисление. Основной и промежуточный обмен. Роль АТФ в биоэнергетике организма. Современные представления о механизме биологического окисления. Образование воды и углекислого газа. Дыхательная цепь. Окислительное и субстратное фосфорилирование.

#### *Лекция*

Обмен углеводов. Аэробный распад углеводов. ЦТК. Образование АТФ, ферментативное превращение углеводов. Фотосинтез углеводов в растениях.

### *Лекция*

Обмен углеводов. Анаэробный распад углеводов в тканях. Гликолиз. Гликогенолиз. Молочнокислое и спиртовое брожение. Энергетический баланс анаэробного и аэробного распада углеводов. Метаболизм пирувата.

### *Лекция*

Обмен липидов. Переваривание и всасывание липидов в ЖКТ. Распад липидов в тканях. Окисление глицерина. Механизм окисления жирных кислот. Образование и использование ацетилкоэнзима. Энергетический эффект окисления жиров. Понятие о биосинтезе глицерина и жирных кислот. Синтез простых и сложных липидов.

### *Лекция*

Метаболизм аминокислот. Общие аспекты метаболизма аминокислот. Метаболизм амиака. Орнитинный цикл.

### *Лекция*

Обмен белков. Переваривание и всасывание продуктов гидролиза в ЖКТ. Промежуточный обмен белков и аминокислот. Дезаминирование, декарбоксилирование, переаминирование аминокислот. Конечные продукты обмена белков. Биосинтез мочевины. Регуляция обмена белков. Обмен азота у растений. Взаимосвязь между обменом белков, углеводов, жиров и других веществ. Единство процессов обмена веществ и энергии в организме. Общность продуктов окисления и выработки АТФ.

### *Лекция*

Биосинтез белка. Передача информации от ДНК к рибосомам. Биологический код. Транскрипция. Трансляция. Кодон и антикодон. Сборка полипептидной цепи на рибосоме. Распад белка в клетках и тканях.

### *Лекция*

Пищевые вещества и их влияние на уровень обменных процессов.

*Основные понятия темы:* анаболизм, катаболизм, энтропия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца, направленность биохимических реакций, макроэргические связи (вещества), АТФ, АДФ, фосфорилирование, биологическое окисление, свободное окисление, сопряженное окисление, окислительное фосфорилирование на уровне субстрата, окислительное фосфорилирование на уровне дыхательной цепи ферментов, гидролиз сахаридов, фосфолиз, дихотомический путь распада, молочнокислое брожение, гликолиз, гликогенолиз, спиртовое брожение, цикл Кребса, тканевое дыхание, апоптомический путь распада, световые реакции фотосинтеза, темновые реакции фотосинтеза,  $\beta$ -окисление высших жирных кислот, перекисное окисление липидов, синтаза (синтетаза) высших жирных кислот, ацилпереносящий белок, гидролиз белков, дезаминирование аминокислот, переаминирование аминокислот, декарбоксилирование аминокислот, аминокислоты, матричная теория биосинтеза белка, транскрипция, активация, трансляция, кодоны, кодирование, антикодон, рибосомы, полисома, оперон, репрессор, амплификация.

### *Вопросы для самоконтроля:*

1. В чем заключается обмен веществ? Чем отличается анаболизм от катаболизма?
2. Докажите, что обмен веществ тесно связан с обменом энергии.
3. Какова структура АТФ и ее роль в обмене энергии? Какая связь называется макроэргической?
4. В чем отличие свободного окисления от окисления, сопряженного с фосфорилированием?
5. Какие виды окислительного фосфорилирования реализуются в организме? Каковы их механизмы и биологическое значение?
6. Опишите строение дыхательной цепи ферментов митохондрий.
7. Охарактеризуйте этапы и ферменты распада поли- и олигосахаридов до моносахаридов. В чем различие процессов гидролиза и фосфолиза?
8. Опишите основные этапы дихотомического распада глюкозы в анаэробных и аэробных условиях. Назовите ключевые соединения.

9. В чем отличие дыхания от гликолиза и спиртового брожения?
10. Охарактеризуйте цикл Кребса. Какова его роль в жизнедеятельности организмов?
11. В чем отличие дихотомического распада углеводов от апотомического? Сравните энергетическую эффективность распада углеводов в аэробных и анаэробных условиях.
12. Чем различаются процессы синтеза углеводов у автотрофов и гетеротрофов? Опишите световые и темновые реакции фотосинтеза.
13. Опишите гликозилтрансферазные реакции в процессе биосинтеза олиго- и полисахаридов.
14. Опишите основные этапы гидролитического распада жиров с последующим окислением глицерина и  $\beta$ -окислением высших жирных кислот. Обоснуйте более высокую энергетическую эффективность распада жиров по сравнению с распадом углеводов.
15. Посредством каких реакций осуществляется биосинтез триглицеридов?
16. Рассмотрите строение и отдельные стадии участия мультиферментного комплекса – синтазы высших жирных кислот – в синтезе жиров.
17. Как образуется малонил-коэнзим А и какова его роль в биосинтезе высших жирных кислот?
18. Охарактеризуйте особенности структуры и роль ацилпереносящего белка в функционировании синтазы высших жирных кислот.
19. Почему белковый обмен занимает центральное место в организме?
20. Охарактеризуйте этапы распада белков до аминокислот. Какие ферменты принимают участие в процессах распада белков?
21. Перечислите конечные продукты обмена белков.
22. Какие три типа превращений происходят при обмене аминокислот? Приведите примеры.
23. Каким образом происходит биосинтез аминокислот? В чем особенности биосинтеза аминокислот в растениях и у животных? Чем определяется биологическая ценность белков? Охарактеризуйте заменимые и незаменимые аминокислоты.
24. Каково строение и биологическое значение рибосом? В чем заключается роль полисом?
25. Охарактеризуйте строение т РНК в связи с участием в биосинтезе белка. Что такое антикодоновая петля и акцепторный конец? Какова роль изоакцепторных тРНК?
26. Перечислите условия, необходимые для биосинтеза белка в соответствии с матричной схемой синтеза.
27. Опишите роль аминоацил-тРНК-синтетаз в подготовке аминокислот к белковому синтезу. Рассмотрите реакции активирования аминокислот при участии АТФ и последующие реакции кодирования при участии тРНК. Каков биологический смысл подготовительных реакций аминокислот к их участию в биосинтезе белка на рибосоме?
28. Рассмотрите отдельные реакции трансляции при участии белковых факторов. Какое значение имеют аминокильный и пептидильный центры рибосом? В чем заключается реакция транспептидирования?
29. Охарактеризуйте кодирующую роль мРНК в белковом синтезе. Опишите свойства биологического кода.
30. В чем биологический смысл взаимосвязи процессов обмена веществ в организме?
31. Приведите примеры путей превращения глюкозы в жиры и белки.
32. Назовите ключевые соединения при превращении углеводов в белки и обратно; жиров – в углеводы; углеводов – в нуклеиновые кислоты.
33. Охарактеризуйте виды взаимосвязей в обмене основных биополимеров.
34. Какова роль цикла Кребса во взаимосвязи процессов обмена важнейших классов биополимеров?
35. Опишите механизм оперонной регуляции синтеза белков.
36. В чем особенности влияния гормонов на обмен веществ?

*Лабораторные работы*

*Лабораторная работа. Нуклеопротейиды*

*Лабораторная работа. Количественное определение пировиноградной кислоты*

*Литература: [1], [2], [4]*

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### **5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и их защите предполагает умение работать с первичной информацией.

#### *Самостоятельная работа по разделу 1:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний по первому разделу.

#### *Самостоятельная работа по разделу 2:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний второго раздела.

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний четвертого раздела.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Общая биохимия» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

### Перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Химический состав живых организмов.
2. Функции белков в живых организмах. Содержание в органах и тканях.
3. Аминокислотный состав белков.
4. Первичная структура белка.
5. Вторичная структура белка.
6. Третичная структура белка.
7. Четвертичная структура белка.
8. Свойства белков.
9. Простые белки.
10. Сложные белки.
11. Ферменты, их состав и структура. Простетические группы и коферменты.
12. Механизм ферментативного катализа.
13. Свойства ферментов как биологических катализаторов: влияние температуры, pH и окислительно-восстановительного потенциала на активность ферментов; влияние активаторов и ингибиторов; специфичность действия ферментов.
14. Номенклатура и классификация ферментов.
15. Витамины, их биологическая роль. Связь витаминов и ферментов. Классификация витаминов.
16. Биологическая роль водорастворимых витаминов. Состав, строение, содержание в пищевом сырье различного происхождения.
17. Биологическая роль жирорастворимых витаминов. Состав, строение, содержание в пищевом сырье различного происхождения.
18. Простые липиды. Состав, строение, содержание в тканях.
19. Сложные липиды. Фосфолипиды и гликолипиды. Состав, строение, содержание в тканях.
20. Гомополисахариды. Строение. Представители.
21. Гетерополисахариды. Строение. Представители.
22. Состав, элементарное строение и типы нуклеиновых кислот.
23. Первичная структура ДНК и РНК.
24. Вторичная структура ДНК и РНК.
25. Третичная структура нуклеиновых кислот.
26. Содержание воды в органах и тканях живых организмов. Биологическая роль и функции воды в живых организмах.
27. Содержание минеральных веществ в органах и тканях живых организмов. Биологическая роль и функции минеральных веществ в живых организмах.
28. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи. Понятие об основном и промежуточном обмене.
29. АТФ и ее роль в биоэнергетике организма.
30. Механизм биологического окисления. Тканевое или клеточное дыхание.
31. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование.
32. Субстратное окисление и субстратное фосфорилирование.
33. Гликолиз и гликогенолиз. Ферменты, участвующие в этих процессах.
34. ЦТК. Ферменты, участвующие в этих процессах
35. Энергетический баланс анаэробного и аэробного распада углеводов. Образование АТФ.
36. . Фотосинтез углеводов в растениях.
37. Окислительное дезаминирование. Витамины и ферменты, участвующие в реакциях.
38. Декарбоксилирование аминокислот. Витамины и ферменты, участвующие в реакциях.

циях.

39. Переаминирование или трансаминирование аминокислот. Витамины и ферменты, участвующие в реакциях.
40. Биосинтез белка. Его основные этапы и локализация в клетке.
41. Конечные продукты обмена белков. Пути обезвреживания аммиака.
42. Биосинтез мочевины.
43. Окисление глицерина. Образование и использование ацетилкоэнзима. Ферменты, участвующие в превращениях.
44. Окисление ВЖК.
45. Синтез простых и сложных липидов.
46. Взаимосвязь между различными типами обменов веществ.

## **7 Рекомендованная литература**

### **7.1 Основная**

1. Биологическая химия: учеб. пособие/ Ю.Б. Филиппович [и др.]. — м.: Академия, 2005. — 256 с. (38 экз.)

### **7.2 Дополнительная**

2. Березовская В.А. Биохимия: лаб. практикум. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2005. — 83 с. (41 экз.)
3. Рогожин В.В. Биохимия мышц и мяса: учеб. пособие. — СПб.: Гиорд, 2009. — 240 с. (7 экз.)
4. Биологическая химия / под ред. Н. И. Ковалевской. — М.: Академия, 2009. — 256 с. (17 экз.)

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- Журнал «Химия и Жизнь - XXI век» [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.hij.ru>
- Мир химии [Электронный ресурс]. — URL: <http://chemistry.narod.ru>
- Экспериментальная химия [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chemexperiment.narod.ru/framechem1.html>
- Химическая наука и образование в России [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>
- Все для студента [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.twirpx.com>
- Научно-техническая библиотека [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.sciteclibrary.ru/>
- Химик. Сайт о химии [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.xumuk.ru/>

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются такие важные разделы органической химии как: углеводороды, кислородсодержащие соединения, органические соединения азота, биоорганические соединения. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний

студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых графиков; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы. Для подготовки к занятиям лабораторного типа и защиты выполненных лабораторных работ студенты выполняют проработку методических указаний по выполнению лабораторной работы, уделяя особое внимание целям и задачам, теоретической части и порядку выполнения лабораторной работы; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Лабораторное занятие:

–тренинг – метод обучения и развития способностей к овладению деятельностью проведения химических лабораторных исследований. Интенсивная работа во время тренинга помогает достичь высоких результатов за короткий срок, а последующая система после тренингового сопровождения обеспечивает надежное закрепление материала

– работа в малых группах обеспечивает активную познавательную деятельность обучающихся, предусматривает распределение обязанностей между ними, исполнительную и организаторскую инициативу, актуализацию, как опыта самостоятельной деятельности, так и совместной работы по выполнению лабораторных работ, что согласуется с реалиями профессиональной деятельности будущих специалистов.

## **10 Курсовой проект (работа)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

– электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;  
– использование слайд-презентаций;  
– интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### **11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

### **11.3 Перечень информационно-справочных систем**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

### **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные лаборатории 6-502 с комплектом учебной мебели. При проведении лабораторных работ используется лаборатория *органической химии* – 6-502 на 12 посадочных мест с оборудованием: набор мебели лабораторной; классная доска; фотометр КФК-3; Шкаф сушильный SNOL; плиты электрические; шкаф вытяжной; холодильники, термометры; водоструйный насос; прибор для определения температуры плавления; периодическая таблица Д.И. Менделеева; плакаты.

Для самостоятельной работы обучающихся используется кабинеты 6-522; оборудован комплект учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал.

## Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Общая биохимия» для направления 05.03.06 «Экология и природопользование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)