


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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР

 Ключкова Т.А.

«21» 12 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«БИОХИМИЯ»

направление подготовки
19.03.01 Биотехнология
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):
«Пищевая биотехнология»

Петропавловск-Камчатский
2022

Рабочая программа по дисциплине «Биохимия» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Составитель рабочей программы:

и.о. заведующего кафедрой

«Экология и природопользование», д.б.н. Клочкова Т.А. Клочкова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Экология и природопользование»

«21» 12 2022 г., протокол № 6.

и.о. заведующего кафедрой

«Экология и природопользование», д.б.н. Клочкова Т.А. Клочкова

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является изучение химического состава живых систем, функционального значения веществ, составляющих живой организм, а также изменение этих веществ в процессе жизнедеятельности организмов.

В задачи данного курса входит:

- сформировать теоретические знания в области биологической химии, в особенности, биоорганических соединений;
- дать знания по химическому составу живых организмов и химических процессов, лежащих в основе их жизнедеятельности;
- выработать умения для успешного усвоения курсов технологии продуктов питания, теххимического контроля, общей микробиологии и микробиологии;
- научить технике проведения биохимического анализа;
- привить навыки экспериментальной работы, закрепить и углубить на практике полученные теоретические знания;
- способствовать развитию опыта самостоятельной научно-исследовательской работы, навыков наблюдения, обобщения и обработки экспериментальных данных;
- научить пользованию специальной биохимической литературой.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональной компетенции:

- способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях (ОПК-1).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, 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 изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | ИД-1 опк-1: Знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи. ИД-2 опк-1: Умеет решать профессиональные задачи с применением основных законов математических, физических, химических и биологических наук. | Знать: – химический состав живых организмов; – строение и свойства белков, нуклеиновых кислот, липидов и углеводов; – витамины и их значение; – значение и свойства ферментов; – основные закономерности протекания биохимических процессов в живых организмах; – фотосинтез; – процессы диссимиляции; – ферментативные превращения углеводов; – обмен азота; – взаимосвязь процессов обмена веществ в организме; – строение, состав, роль мышечной, соединительной и | 3(ОПК-1)1 |
| | | | | 3(ОПК-1)2 |
| | | | | 3(ОПК-1)3 |
| | | | | 3(ОПК-1)4 |
| | | | | 3(ОПК-1)5 |
| | | | | 3(ОПК-1)6 |
| | | | | 3(ОПК-1)7 |
| | | | | 3(ОПК-1)8 |
| | | | | 3(ОПК-1)9 |
| | | | | 3(ОПК-1)10 |
| | | | | 3(ОПК-1)11 |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения | Планируемый результат обучения по дисциплине | Код показателя освоения |
|-----------------|--------------------------|--|--|--|
| | | | жировой ткани в организме; – биохимические основы учения о питании; – пищевую ценность сырья; – биохимические изменения белков, липидов, витаминов в ходе технологических процессов. | 3(ОПК-1)12 3(ОПК-1)13 3(ОПК-1)14 |
| | | | Уметь: – применять полученные знания при изучении специальных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве; – проводить необходимые биохимические исследования продуктов питания; – использовать результаты биохимических исследований для определения химического состава сырья, используемого при производстве продуктов питания; – проводить оценку качества сырья и готовой продукции по биохимическим показателям; – применять полученные знания для рационального и безотходного использования сырья, его хранения, создание прогрессивных технологических схем его переработки; – оценивать возможность загрязнения окружающей среды вредными отходами производства. | У(ОПК-1)1 У(ОПК-1)2 У(ОПК-1)3 У(ОПК-1)4 У(ОПК-1)5 У(ОПК-1)6 |
| | | | Владеть: – навыками работы с едкими веществами и другими химическими соединениями; – навыками проведения биохимических исследований; – навыками составления отчета о проделанной работе. | В(ОПК-1)1 В(ОПК-1)2 В(ОПК-1)3 |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

- Основы общей и неорганической химии (строение вещества, химическая связь, электролитическая диссоциация);
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (концентрация растворов, методы количественного и качественного анализа, физико-химические методы анализа);
- Органическая химия (характеристика важнейших классов органических соединений);
- Математика (методы математической статистики).

Знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися при освоении дисциплины

«Биохимия», будут использованы при изучении дисциплин: «Управление качеством на предприятиях пищевой промышленности», «Методы исследования свойств сырья и продуктов питания», «Контроль производства и качества продуктов питания», «Пищевая химия», «Пищевая микробиология», а также необходимы для прохождения технологической практики, для подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

| Наименование разделов и тем | Всего часов | Контактная работа | Контактная работа по видам учебных занятий | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | Итоговый контроль знаний по дисциплине |
|---|-------------|-------------------|--|----------------------|---------------------|-----|------------------------|---------------------------------------|--|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | СРП | | | |
| Раздел 1. Статическая биохимия | 54 | 40 | 16 | – | 24 | – | 14 | Тест | |
| Тема 1: Химический состав живых организмов | 11 | 4 | 2 | – | 4 | – | 7 | Опрос, выполнение лабораторной работы | |
| Тема 2: Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в живых организмах | 41 | 34 | 14 | – | 20 | – | 7 | Опрос, выполнение лабораторной работы | |
| Раздел 2. Динамическая и функциональная биохимия | 54 | 40 | 16 | – | 24 | – | 14 | Тест | |
| Тема 3: Обмен веществ и энергии | 25 | 20 | 10 | – | 10 | – | 5 | Опрос, выполнение лабораторной работы | |
| Тема 4: Функциональная биохимия | 16 | 11 | 4 | – | 7 | – | 5 | Опрос | |
| Тема 5: Биологическая ценность пищевого сырья | 13 | 9 | 2 | – | 7 | – | 4 | Опрос | |
| Экзамен | 36 | | | | | | | | + |
| Всего | 144 | 80 | 32 | – | 48 | – | 28 | | 36 |

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Статическая биохимия

Тема 1. Химический состав живых организмов

Лекция

Предмет и задачи курса биохимии. Направления в биохимии: статическая, динамическая и функциональная биохимия. Химическая организация клетки: органогены, макроэлементы, микроэлементы, вода.

Основные понятия темы: биологическая химия, статическая биохимия, динамическая биохимия, функциональная биохимия, органогены, клетка, плазматическая мембрана, цитоплазма,

мембранные органоиды клетки, ядро, эндоплазматическая сеть, рибосомы, митохондрии, пластиды, комплекс Гольджи, диктиосомы, лизосомы, аутосомы, пероксисомы, органоиды движения клеток, клеточный центр, клеточные включения, макро- и микроэлементы в живых организмах.

Вопросы для самоконтроля:

1. Предмет и задачи биохимии.
2. Предмет исследования статической, динамической и функциональной биохимии.
3. Химические элементы, входящие в состав живых организмов.
4. Основные компоненты клетки животного и растительного происхождения.
5. Химические вещества в составе ядра.
6. Биохимические процессы, протекающие в митохондриях.
7. Роль эндоплазматического ретикулума в клетке.
8. Функция рибосом.
9. Строение лизосом и их функции.
10. Содержание и роль воды в живых организмах.
11. Содержание и роль минеральных веществ в живых организмах.
12. Макро- и микроэлементы в живых организмах.

Лабораторная работа

Введение в лабораторный практикум. Техника безопасности в биохимической лаборатории.

Литература: [1], [2], [3].

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

Лекция

Белки: содержание в клетках, органах и тканях, структура молекул, физико-химические свойства, растворимость и осаждение, амфотерность и изоэлектрическая точка, высаливание и денатурация, разделение и очистка, номенклатура и классификация. Простые и сложные белки: состав, строение, биологическая функция.

Лекция

Липиды: содержание в клетках, органах и тканях, структура молекул, физико-химические свойства, классификация. Простые и сложные липиды. Триацилглицерины, фосфолипиды, гликолипиды, липопротеиды. Природные жиры, воска, стероиды, стерины, стериды.

Лекция

Углеводы: содержание в клетках, органах и тканях, структура молекул, физико-химические свойства, классификация. Моносахариды, олигосахариды, дисахариды, полисахариды, гомополисахариды, гетерополисахариды: строение, важнейшие представители.

Лекция

Ферменты: свойства, номенклатура, классификация, локализация в организмах, роль в обмене веществ. Оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Простетические группы, коферменты. Механизм ферментативного катализа.

Лекция

Нуклеиновые кислоты: состав, строение, типы, локализация в клетке, биологическая функция. Первичная, вторичная, третичная структура ДНК и РНК. Нуклеопротеины.

Лекция

Витамины: общая характеристика, классификация, источники, биологическая роль. Водно- и жирорастворимые витамины. Витамины в тканях животных и растений. Провитамины, витаминоподобные вещества. Потребность в витаминах, витаминоподобных веществах.

Лекция

Биохромы: общая характеристика, классификация, локализация, биологическая роль, использование.

Основные понятия темы: белки, аминокислоты, первичная структура белка, пептидная связь, вторичная структура белка, α -спираль, β -структура, третичная структура белка, глобулярные белки, фибриллярные белки, четвертичная структура белка, 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, стерины, стериды, моносахариды, олигосахариды, дисахариды, полисахариды, гомополисахариды, гетерополисахариды, ферменты, коферменты, ферментативный катализ, термолабильность ферментов, температурный оптимум, рН-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, правило 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, витаминоподобные вещества, биохромы, хромофорные группы, каротиноиды, хиноны, флавоноиды, пигменты на основе порфирина, меланин, люциферины.

Вопросы для самоконтроля:

1. Химический состав, молекулярная масса, форма молекул белка.
2. Аминокислотный состав белков, природа пептидной связи в белках.
3. Почему изменения в первичной структуре отражаются на биологических свойствах белков?
4. Чем отличается α -спираль от β -структуры?
5. Типы связей в третичной структуре белковой молекулы.
6. Особенности четвертичной структуры белков. Примеры белков с изученной четвертичной структурой.
7. Отличие процесса осаждения белков от денатурации.
8. Определение понятия «изоэлектрическая точка белков».
9. Важнейшие группы белков.
10. Особенности строения и свойства ферментов как биокатализаторов.
11. Простые и сложные ферменты.
12. Влияние на активность ферментов температуры и рН среды.
13. Классификация витаминов.
14. Значение витаминов в метаболизме живого организма.
15. Химическое строение, суточная потребность и биологическая роль витаминов, растворимых в жирах.
16. Химическое строение, суточная потребность и биологическая роль витаминов, растворимых в воде.
17. Классификация углеводов.
18. Функции углеводов в живых организмах.
19. Отличия альдозы от кетоз.
20. Структура, строение и свойства основных олигосахаридов.
21. Структура, строение и свойства гомо- и гетерополисахаридов.
22. Структура и роль различных липидов в организме.
23. Опишите нуклеиновые кислоты и их функции в организме.
24. Опишите обязательные азотистые (пуриновые, пиримидиновые) основания в составе ДНК и РНК.

25. Первичная структура ДНК и РНК на примере мРНК.
26. Вторичная структура ДНК, параметры двойной спирали. В чем заключается принцип комплементарности, как он реализуется во вторичной структуре ДНК и РНК? Вторичная структура РНК на примере тРНК.
27. Третичная структура нуклеиновых кислот на примере тРНК и суперсперализации ДНК в составе хроматина.
28. Строение нуклеосом.
29. Биохромы: общая характеристика, классификация, локализация, биологическая роль, использование.

Лабораторные работы

Лабораторная работа. Белки.

Лабораторная работа. Липиды.

Лабораторная работа. Углеводы.

Лабораторная работа. Нуклеиновые кислоты – методики визуализации.

Лабораторная работа. Биохромы.

Литература: [1], [2], [3].

Раздел 2. Динамическая и функциональная 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.

Биологическое окисление. Основной и промежуточный обмен. Роль АТФ в биоэнергетике организма. Дыхательная цепь. Окислительное и субстратное фосфорилирование.

Лекция

Обмен углеводов. Анаэробный распад углеводов в тканях. Гликолиз. Гликогенолиз. Молочнокислое и спиртовое брожение. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Образование АТФ, ферментативное превращение углеводов. Биосинтез углеводов в растениях.

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. Биосинтез глицерина и жирных кислот. Синтез простых и сложных липидов.

Лекция

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

Основные понятия темы: анаболизм, катаболизм, энтропия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца, направленность биохимических реакций, макроэнергетические 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, фосфоролиз, дихотомический путь распада, молочнокислое брожение, гликолиз, гликогенолиз, спиртовое брожение, цикл Кребса, тканевое дыхание, апотомический путь распада, световые реакции фотосинтеза, темновые реакции фотосинтеза, β -окисление высших жирных кислот, перекисное окисление липидов, синтаза (синтеза) высших жирных кислот, ацилпереносящий белок, гидролиз белков, дезаминирование аминокислот, переаминирование аминокислот, декарбоксилирование аминокислот, аминокациладенилаты, 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. Структура АТФ и ее роль в обмене энергии.
3. В чем отличие свободного окисления от окисления, сопряженного с фосфорилированием?
4. Опишите строение дыхательной цепи ферментов митохондрий.
5. Этапы и ферменты распада поли- и олигосахаридов до моносахаридов. Различие процессов гидролиза и фосфолиза.
6. Отличие дыхания от гликолиза и спиртового брожения.
7. Роль цикла Кребса в жизнедеятельности организмов.
8. Энергетическая эффективность распада углеводов в аэробных и анаэробных условиях.
9. Световые и темновые реакции фотосинтеза.
10. Обоснуйте более высокую энергетическую эффективность распада жиров по сравнению с распадом углеводов.
11. Почему белковый обмен занимает центральное место в организме?
12. Этапы распада белков до аминокислот. Какие ферменты принимают участие в процессах распада белков?
13. Перечислите конечные продукты обмена белков.
14. Особенности биосинтеза аминокислот в растениях и у животных. Охарактеризуйте заменимые и незаменимые аминокислоты.
15. Перечислите условия, необходимые для биосинтеза белка в соответствии с матричной схемой синтеза.
16. Охарактеризуйте кодирующую роль мРНК в белковом синтезе. Опишите свойства биологического кода.
17. Биологический смысл взаимосвязи процессов обмена веществ в организме.
18. Примеры путей превращения глюкозы в жиры и белки.
19. Механизм оперонной регуляции синтеза белков.

Лабораторные работы

Лабораторная работа. Нуклеиновые кислоты – методика выделения.

Лабораторная работа. Нуклеиновые кислоты – методика ПЦР.

Литература: [1], [2], [3].

Тема 4. Функциональная биохимия

Лекция

Мышечная ткань: строение, состав, роль в организме. Важнейшие белки мышц: миозин, актин, миоген, актомиозин. Углеводы, липиды, минеральные, экстрактивные вещества мышечной ткани. Биохимическая сущность процессов сокращения и расслабления мышц. Посмертные изменения мышечной ткани. Автолиз. Азотистые экстрактивные вещества мышечной ткани. Значение для характеристики сырья.

Лекция

Соединительная ткань: строение, состав, роль в организме. Белки и углеводы соединительной ткани. Автолитические превращения соединительной ткани. Роль, строение, состав костной, хрящевой, жировой ткани. Гидролитический и окислительный процесс в жировой ткани. Виды порчи жиров. Предотвращение порчи жиров. Антиокислители.

Основные понятия темы: мышцы, мышечная ткань, миоциты, миосимпласт, миофибриллы, саркоlemma, саркоплазма, ядра, миозин, актин, саркомер, тропомиозин, тропонин, актомиозин, миоген, миоглобин, механизм сокращения мышцы, азотистые и

безазотистые экстрактивные вещества, автолиз, соединительная ткань, плотная и рыхлая соединительные ткани, коллагеновые волокна, эластиновые волокна, клетка, ядро, коллаген, эластин, ретикулин, мукопротеиды (муцины, мукоиды), альбумины и глобулины, мукополисахариды, гиалуроновая и хондроитинсерная кислоты, хрящевая ткань, межклеточное пространство, клетка, ядро, гиалиновый хрящ, волокнистый хрящ, эластичный хрящ, костная ткань, остециты, ядро, межклеточное вещество, коллагеновые волокна, оссеин, фосфаты кальция, жировая ткань, жировая клетка, жировая капля, протоплазма, ядро, волокна межклеточного вещества, тристеарин, трипальмитин, триолеин, липоиды, фосфатиды, стерин, стероиды, порча жиров, гидролиз жиров, окисление жиров, свободный радикал, перекисное число, прогоркание и осаливание жиров, антиокислители (каротин, лецитин, кефалин, аскорбиновая, лимонная, молочная кислоты и др.)

Вопросы для самоконтроля:

1. Строение и состав мышечной ткани.
2. Роль мышечной ткани в организме.
3. Характеристика важнейших белков мышц.
4. Механизм сокращения и расслабления мышц.
5. Значение азотистых экстрактивных веществ мышц для характеристики сырья.
6. Безазотистые экстрактивные вещества мышц.
7. Виды соединительной ткани.
8. Строение и состав соединительной ткани.
9. Строение, состав и роль хрящевой ткани.
10. Строение, состав и роль костной ткани.
11. Каково строение и химический состав жировой ткани?
12. Гидролитический и окислительный процесс в жировой ткани.
13. Виды порчи жиров. Как предотвратить порчу жиров?
14. Группы антиокислителей. Основные антиокислители жиров.

Литература: [1], [2], [3].

Тема 5. Биологическая ценность пищевого сырья

Лекция

Биохимические основы учения о питании. Пищевая ценность сырья и биохимические основы технологических процессов его обработки. Пищевое значение белка. Баланс азота. Биологическая ценность белков. Сбалансированное питание. Нормы потребления белка. Особенности химического состава мясного, рыбного и растительного сырья. Биохимические изменения белков, липидов, витаминов в ходе технологических процессов.

Основные понятия темы: пищевая ценность, энергетическая ценность, биологическая ценность, азотистое равновесие, сбалансированное питание, нормы потребления, гидратация и денатурация белков, гидролитическое расщепление жиров, окислительные изменения жиров, разрушение витаминов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Чем определяется пищевая ценность сырья?
2. В чем состоит пищевая ценность белков?
3. Что такое положительный и отрицательный баланс азота?
4. Каковы нормы потребления белка для человека?
5. Чем определяется биологическая ценность белков?
6. Охарактеризуйте основы сбалансированного питания.
7. Опишите особенности химического состава мясного, рыбного и растительного сырья.
8. Каково пищевое значение органов и тканей животных и растений?
9. Каким биохимическим изменениям подвергаются белки в ходе технологических процессов?
10. Что происходит с липидами и витаминами в ходе переработки сырья?

Литература: [1], [2], [3].

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося 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 обучающихся приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и их защите предполагает умение работать с первичной информацией.

Самостоятельная работа по разделу 2:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (основная 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 дисциплины.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «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 (экзамен)

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. Энергетический баланс анаэробного и аэробного распада углеводов. Образование АТФ.
35. Фотосинтез углеводов в растениях.
36. Окислительное дезаминирование. Витамины и ферменты, участвующие в реакциях.
37. Декарбоксилирование аминокислот. Витамины и ферменты, участвующие в реакциях.
38. Переаминирование или трансаминирование аминокислот. Витамины и ферменты, участвующие в реакциях.
39. Биосинтез белка. Его основные этапы и локализация в клетке.
40. Конечные продукты обмена белков. Пути обезвреживания аммиака.
41. Биосинтез мочевины.
42. Окисление глицерина. Образование и использование ацетилкоэнзима. Ферменты, участвующие в превращениях.
43. Окисление ВЖК.
44. Синтез простых и сложных липидов.
45. Взаимосвязь между различными типами обменов веществ.

46. Состав и строение белков мышечной ткани.
47. Биохимическая сущность процессов сокращения и расслабления мышц. Посмертные изменения мышечной ткани. Автолиз.
48. Азотистые экстрактивные вещества мышечной ткани. Значение для характеристики сырья.
49. Соединительная ткань, ее состав и строение.
50. Роль, строение и состав костной и хрящевой ткани.
51. Роль, строение и состав жировой ткани. Гидролитический и окислительный процесс в жировой ткани.
52. Виды порчи жиров. Предотвращение порчи жиров. Антиокислители.
53. Биологическая ценность белков. Баланс азота и азотистое равновесие.
54. Биохимические изменения белков, липидов, витаминов в ходе технологических процессов.

7. Рекомендуемая 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. Рогожин В.В. Биохимия мышц и мяса: учеб. пособие. — СПб.: Гиорд, 2009. — 240 с. (7 экз.).
3. Биологическая химия / под ред. Н. И. Ковалевской. — М.: Академия, 2009. — 256 с. (17 экз.).

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Химическая информационная сеть [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chemnet.ru>
- Электронная библиотека учебных материалов по химии [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>
- Электронные книги для образования [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.biblioclub.ru>
- Медицинская библиотека [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.booksmed.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

С целью определения уровня подготовки обучающихся проводится входной контроль, направленный на выявление пробелов в знаниях, затрудняющих усвоение новой дисциплины «Биохимия». Задания для входного контроля по дисциплине соответствуют уровню бакалавриата дисциплин «Биология» и «Органическая химия». Входной контроль позволяет выявить слабые стороны подготовки обучающихся, позволяет скорректировать учебный процесс с целью повышения эффективности обучения. Входной контроль проходит в форме выполнения контрольной работы, в которую входят 15 вопросов базового уровня сложности, среди которых 10 заданий с выбором ответа и 5 заданий, подразумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа.

Методика преподавания дисциплины «Биохимия» предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, консультаций. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются следующие разделы дисциплины: статическая биохимия и обмен веществ, химический состав и биохимические особенности тканей тела и органов гидробионтов. В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко,

схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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. Следует уделять особое внимание понятиям и терминам, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Целью проведения лабораторных занятий является расширение и закрепление теоретических знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. При выполнении лабораторной работы необходимо конспектировать источники, вести конспект занятий, изучать рекомендуемую преподавателем литературу.

В ходе консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у обучающегося 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, обсуждения научных текстов и текстов обучающихся, 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:

– данный вид занятия является формой организации учебного процесса, направленной на получение навыков практической деятельности путем работы с материальными объектами или моделями предметной области дисциплины.

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП). Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

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;
- работа с обучающимися в ЭИОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

– 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).

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, практически (семинарских) занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели.

При проведении лабораторных работ используется сектор коллективного использования научного оборудования – лаборатории УК-6 (каб. 6-402, 6-404, 6-405) с оборудованием: сушильный шкаф, весы лабораторные, шкаф вытяжной, микроскопы световые и флуоресцентные, лабораторная посуда (стаканы, пробирки биохимические, пипетки, спиртовки, цилиндры и др.), расходные материалы (химические реактивы).

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в ЭИОС организации.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

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

Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____ / ____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Биохимия» для направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» 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.)