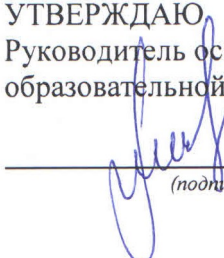


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы


Репина М.А.
(подпись, расшифровка подписи)

"16" сентября 2024 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.07 Биохимия

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль подготовки
«Аквабиотех»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

г. Южно-Сахалинск, 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.07 Биохимия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Рабочую программу составил:
М.А. Репина, к.б.н., доцент



подпись

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов протокол № 1 от «16» сентября 2024 г.

Заведующий кафедрой
к.б.н., доцент М.А. Репина



подпись

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Биохимия» - сформировать представление о биохимии как науке, изучающей вопросы детальной характеристики основных классов соединений, входящих в состав живой материи и процессов их обмена на уровне живых клеток и их органелл.

Задачи дисциплины:

изучить

- 1) строение и свойства таких важнейших классов соединений, определяющих, в конечном итоге, свойства живых организмов, как:
 - белки;
 - углеводы;
 - нуклеиновые кислоты;
 - липиды;
- 2) обмен каждого из указанных классов веществ, установить взаимосвязь между обменами и общие принципы их регуляции в живых организмах;
- 3) теоретическую основу некоторых методов исследования различных классов веществ живых организмов и уметь применять их на практике.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия» входит в раздел «Б1.» и является элементом обязательной части учебного плана направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология», профиль «Аквабиотех».

Пререквизиты: «Химия», «Химия биологически активных веществ», «Микробиология», «Физколлоидная химия», «Биология».

Постреквизиты: «Пищевая биотехнология», «Физико-химические методы в биотехнологии», «Обработка экспериментальных данных», «Основы бионанотехнологии» и др.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|------------------|--|--|
| ПК-4 | Способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда | ПК-4.1 знает правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда ПК-4.2. умеет организовать производственный процесс с учетом соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда ПК-4.3. Осуществляет контроль соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда |
| ПК-10 | Владеть планированием эксперимента, обработки и | ПК-10.1. Знать методы научных исследований в сфере промышленного |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| | представления полученных результатов | производства биотехнологической продукции и аквакультуры. |
|--|--------------------------------------|---|

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

| Вид работы | Трудоемкость, акад. часов | |
|---|---------------------------|------------|
| | семестр | всего |
| Общая трудоемкость | 6 | 108 |
| Контактная работа: | 6 | 78 |
| Лекции (Лек) | 6 | 30 |
| Лабораторные занятия (ЛР) | 6 | 44 |
| Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) | 6 | 4 |
| КонтПА | 6 | - |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой) | 6 | зачет |
| Контроль | | - |
| Самостоятельная работа: | 6 | 30 |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); | | 10 |
| - подготовка к практическим занятиям; | | 10 |
| - подготовка к коллоквиумам; | | 5 |
| - подготовка к промежуточной аттестации | | 5 |

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины/ темы | семестр | Виды учебной работы (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации |
|----------|---|---------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|--|
| | | | контактная | | | Самостоятельная работа | |
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| 1 | Тема 1. Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков | 6 | 3 | | 4 | 3 | Собеседование Лабораторная работа |
| 2 | Тема 2. Ферменты, классификация, механизм действия | 6 | 3 | | 4 | 3 | Собеседование Тестирование Лабораторная работа |
| 3 | Тема 3. Витамины, роль витаминов в живых организмах | 6 | 3 | | 4 | 3 | Собеседование Тестирование Лабораторная работа |
| 4 | Тема 4. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика. Уровни организации ДНК. Виды и уровни организации всех видов РНК | 6 | 3 | | 4 | 3 | Собеседование Тестирование |
| 5 | Тема 5. Углеводы | 6 | 3 | | 4 | 3 | Собеседование |

| | | | | | | | |
|----|-----------------------------------|---|----|--|----|----|--|
| | | | | | | | Тестирование Лабораторная работа |
| 6 | Тема 6. Липиды | 6 | 3 | | 4 | 3 | Собеседование |
| 7 | Тема 7. Обмен углеводов. | 6 | 3 | | 4 | 3 | Собеседование Тестирование |
| 8 | Тема 8. Обмен липидов | 6 | 3 | | 4 | 3 | Собеседование Тестирование Решение задач |
| 9 | Тема 9. Обмен белков | 6 | 3 | | 6 | 3 | Собеседование Тестирование Решение задач |
| 10 | Тема 10. Обмен нуклеиновых кислот | 6 | 3 | | 6 | 3 | Собеседование Тестирование |
| | Зачет | 6 | | | | | |
| | Итого | | 30 | | 44 | 30 | |

4.3 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков

Химический состав живых организмов. Характеристика закономерности распространения элементов в живой природе. Зависимость между биологической ролью элементов и их положением в периодической системе Д.И. Менделеева. Характеристика основных классов химических соединений, входящих в состав живой материи.

Аминокислотный состав белков. Физико-химические свойства белков. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная (сверхвторичная), третичная и четвертичная структура белков. Классификация белков. Локализация белков в клетке.

Тема 2. Ферменты, классификация, механизм действия

Общая характеристика ферментов. Сравнение свойств ферментов и катализаторов иной природы. Механизм действия ферментов. Факторы влияющие на работу ферментов. Строение простых и сложных ферментов. Номенклатура ферментов. Классификация ферментов. Характеристика основных классов и подклассов ферментов.

Реакции, характеризующие деятельность ферментов разных классов.

Оксидоредуктазы. Структура и роль. НАД⁺, НАДФ. Трансферазы: гликозил-, амино-, фосфо-, ацилтрансферазы. Гидролазы: фосфаты, липиды, гликозидазы, пептидгидролазы, амидазы. Лиазы: С-С-лиазы, С-Х-лиазы, С-О-лиазы. Изомеразы. Лигаза: С-N-лигазы, С-О-лигазы, С-С-лигазы, С-8-лигазы. Локализация ферментов в клетке.

Тема 4. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика.

Уровни организации ДНК. Виды и уровни организации всех видов РНК

Общая характеристика нуклеиновых кислот: компоненты, входящие в состав ДНК и РНК. Уровни организации ДНК. Первичная структура: связи поддерживающие первичную структуру ДНК, правила Чаргаффа. Вторичная структура ДНК: принцип комплементарности азотистых оснований, формы ДНК. Третичная структура ДНК: нуклеосома, соленид (супербид), хромосомы типа ламповых щеток.

РНК. Классификация. Характеристика уровней организации всех видов РНК.

тРНК: первичная структура, вторичная структура - модель «клеверного листа», третичная структура.; рРНК: первичная структура, вторичная структура, третичная структура. Виды рибосом. мРНК: первичная, вторичная, третичная структуры.

Тема 4. Витамины, роль витаминов в живых организмах

Характеристика обеспеченности организма витаминами. Классификация витаминов. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Витаминоподобные. Антивитамины.

Тема 5. Углеводы

Моносахариды: номенклатура, изомерия, конформация, химические свойства. Характеристика отдельных представителей.

Дисахариды. Полисахариды, строение, свойства. Характеристика важнейших представителей.

Тема 6. Липиды

Классификация. Характеристика представителей классов липидов. Триглицериды. Состав. Биологическая роль. Воски. Состав. Биологическая роль. Стериды. Состав. Биологическая роль. Фосфолипиды. Состав. Биологическая роль. Гликолипиды. Состав. Биологическая роль. Терпены. Состав. Биологическая роль.

Тема 7. Обмен углеводов

Распад углеводов: дихотомия, апотомия, путь Этнера - Дудорова. Пути утилизации ПВК в клетке. Гликолиз и гликогенолиз, брожение, дыхание. Новообразование углеводов.

Тема 8. Обмен липидов

Распад глицерина. α - и ω -окисление ВЖК, их локализация в клетке. Обмен ацетил-КоА. Биосинтез ВЖК. Обмен фосфолипидов. Характеристика фосфолипаз А, В, С и Д. Обмен холина. Биосинтез фосфолипидов.

Тема 9. Обмен белков

Распад белков и аминокислот. Биосинтез белков. Перенос новообразованных белков через мембрану. Посттрансляционная модификация белков. Регуляция белкового синтеза. Химический синтез белка.

Тема 10. Обмен нуклеиновых кислот

Механизмы распада и синтеза пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований, нуклеотидов. Ферменты нуклеинового обмена. Репликация ДНК. Единицы транскрипции про- и эукариот, биосинтез РНК.

4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

| | |
|--|--|
| Тема 1. Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков | <p>1. Собеседование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) определение и общая характеристика белков; 2) физиологические функции белков в живой клетке; 3) характеристика функциональных групп аминокислот; 4) классификация аминокислот; 5) физико-химические свойства аминокислот; 6) связи, поддерживающие структуру белка; 7) пространственная организация белков; 8) физико-химические свойства белков <p>2. Лабораторная работа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) качественные реакции на белки и аминокислоты; 2) реакции осаждения белков, разделение альбуминов и глобулинов методом высаливания |
| Тема 2. Ферменты, классификация, механизм действия | <p>1. Собеседование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ферменты: химическая природа ферментов; 2) общие представления о механизме действия ферментов; 3) свойства, номенклатура и классификация ферментов <p>2. Тестирование</p> <p>3. Лабораторная работа: «Действие амилазы слюны на углеводы»</p> |
| Тема 3. Витамины, роль витаминов в живых организмах | <p>Собеседование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) витамины: классификация витаминов; 2) физиологическая роль витаминов; 3) авитаминозы <p>2. Тестирование</p> <p>3. Лабораторная работа: «Качественные реакции на витамины»</p> |
| Тема 4. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика. Уровни организации ДНК. Виды и уровни организации всех видов РНК | <p>1. Собеседование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) нуклеиновые кислоты, общая характеристика нуклеиновых кислот; 2) строение и свойства ДНК и РНК <p>2. Тестирование</p> |
| Тема 5. Углеводы | <p>1. Собеседование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) роль углеводов в живой природе, их классификация; 2) строение углеводов; 3) характеристика углеводов: моносахариды, олигосахариды, полисахариды; 4) свойства углеводов и их биологически важные производные. <p>2. Тестирование</p> <p>3. Лабораторная работа «Углеводы»</p> |

| | |
|-----------------------------|---|
| Тема 6. Липиды | <p>Собеседование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) общая характеристика и классификация липидов; 2) простые липиды: жиры, воска, стериды, холестерол и холевые кислоты, химическая природа и |
| Тема 7. Обмен углеводов. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Собеседование: <ol style="list-style-type: none"> 1) роль углеводов в процессах жизнедеятельности. 2) взаимопревращения гексоз; 3) фосфорилирование; 4) анаэробные и аэробные пути обмена, взаимоотношения брожения и дыхания; 5) гликолиз: ферменты, этапы, продукты, регуляция; 6) аэробный путь обмена глюкозы; 7) окисление универсального метаболического топлива - ацетил-КоА, цикл Кребса; 8) глюконеогенез: ферменты, биологическое значение 2. Тестирование |
| Тема 8. Обмен липидов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Собеседование: <ol style="list-style-type: none"> I) внешний обмен липидов, желчные кислоты, липазы; 3) всасывание продуктов гидролиза липидов, энтерогепатическая рециркуляция желчных кислот; 4) ресинтез жиров в кишечнике; 5) транспортные формы липидов в крови: состав, формирование и роль липопротеиновых комплексов в обмене липидов, ЛП-липазы тканевых капилляров; 6) промежуточный обмен липидов: липолиз, окисление жирных кислот, энергетическая ценность; 7) метаболизм кетокислот, биологическое значение; 8) метаболизм глицерина, взаимосвязь углеводного и липидного обменов; 9) липогенез: синтез жирных кислот, нейтральных липидов, фосфолипидов; 10) обмен холестерина; II) регуляция и нарушения липидного обмена. 2. Тестирование 3. Решение задач |
| Тема 9. Обмен белков | <ol style="list-style-type: none"> 1. Собеседование: <ol style="list-style-type: none"> 1) общие и специфические пути обмена аминокислот; 2) механизмы дезаминирования аминокислот; 3) механизмы трансаминирования, роль пиридоксальфосфата; 4) декарбоксилирование аминокислот: биогенные амины; 5) примеры нарушения обмена аминокислот; 6) конечные продукты обмена белков, механизмы токсичности аммиака, утилизация и обезвреживание аммиака, пути утилизации аминокислот без освобождения аммиака; |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Тема 10. Обмен нуклеиновых кислот | 1. Собеседование: 1) внешний обмен нуклеиновых кислот; 2) промежуточный обмен: синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, нарушения обмена; 3) механизмы репликации, характеристика ДНК-полимераз; 4) механизмы транскрипции: характеристика РНК-полимераз, сплайсинг РНК.; 5) регуляция и нарушения процессов синтеза ДНК и РНК 2. Тестирование |
|--------------------------------------|--|

5 Варианты задач по темам дисциплины

Тема 1. Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков

1. Напишите химическую формулу пептида: *сер-лей-тре-пролин*
2. Смесь глицина, лизина и глутаминовой кислоты разделяли методом электрофореза на бумаге при $pH = 6,0$. Какая из аминокислот:
 - а) перемещалась к аноду
 - б) перемещалась к катоду;
 - в) оставалась на старте, если ИЭТ *гли* при $pH = 5,97$; *лиз* - при $pH = 9,74$; *глу* - при $pH = 3,22$?
3. Что понимают под вторичной структурой белка и в чем особенность связей, ее поддерживающих?
4. Какие взаимодействия возможны на контактных участках субъединиц, содержащих аминокислоты: *вал, тре, асп, три, лей, арг*

Тема 2. Ферменты, классификация, механизм действия

1. Укажите особенности строения ферментов-протеинов и ферментов-протеидов. Покажите различие между простетическими группами и коферментами. Приведите по одному примеру. Определите к каким классам и подклассам относятся данные ферменты.
2. На примере химотрипсина и цитохрома покажите строение каталитических центров ферментов. Определите классы и подклассы ферментов.
3. Расшифруйте мультимерное строение глутаматдегидрогеназы. Напишите химические формулы коферментов мономеров. Определите классы и подклассы каждого из ферментов.
4. Покажите разнокачественность субъединиц в молекулах изозимов лактатдегидрогеназы. Определите класс и подкласс фермента. Объясните значение изучения состава изозимов для медицины, генетики и селекции.

Тема 3. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика.

Уровни организации ДНК. Виды и уровни организации всех видов РНК

1. Дайте общую характеристику нуклеиновым кислотам.
2. Длина молекулы ДНК бактериофага Т3 равна 14 мкм. Рассчитайте ее M_r .
3. Составьте нуклеотидную последовательность второй комплементарной цепи, если имеется следующая последовательность: ГЦААТГАЦЦГТТ.
4. Напишите структурную формулу:
 - а) дезокситимидина
 - б) 5-метилцитозина
 - в) псевдоуридина.

Тема 4. Углеводы

1. Почему полисахариды можно рассматривать как ангидриды простых сахаров?
2. Напишите структурные формулы возможных таутомерных форм мальтозы.
3. Какой дисахарид: трегалоза или мальтоза - образуют озазон? Напишите формулу оазона данного дисахарида.
4. Какое применение имеет крахмал?

Тема 5. Липиды

1. Липиды растворимы:

- 1) в воде
- 2) в хлороформе
- 3) в кислоте
- 4) в бензоле
- 5) в щелочном растворе

2. Ацилглицеролы относятся к группе:

- 1) глицерофосфолипидов
- 2) нейтральных липидов
- 3) гликолипидов
- 4) восков
- 5) терпенов

3. Сложные липиды наряду с остатками многоатомных спиртов и высших жирных кислот содержат:

- 1) полиизопреноиды
- 2) пептиды
- 3) азотсодержащие соединения, фосфорную кислоту, углеводы
- 4) полиаминополикарбоновые кислоты
- 5) полициклические спирты

4. Липиды в комплексе с белками входят в состав:

- 1) синтетазы высших жирных кислот
- 2) рибонуклеопротеидных комплексов
- 3) биомембран клетки
- 4) вируса табачной мозаики
- 5) мультиферментных комплексов

Тема 6. Обмен углеводов

1. Покажите сходство и различие между гликолизом и гликогенолизом, гликолизом и дыханием. Напишите уравнения реакций, устанавливающих различие названных процессов.
2. Напишите уравнения реакций фосфорилирования галактозы при участии соответствующей киназы и дальнейшего перехода фосфорного эфира галактозы во фруктозо-6-фосфат. Дайте полное название метаболитов и ферментов, ускоряющих эти реакции.
3. Фермент фосфофруктоиназа ускоряет превращение:

в, Э-фруктофуранозо-1-фосфат + АТФ \rightarrow в, Э-фруктофуранозо-1, 6 дифосфат + АДФ.

Напишите полное уравнение реакции и укажите, в каком процессе эта реакция является начальным этапом.

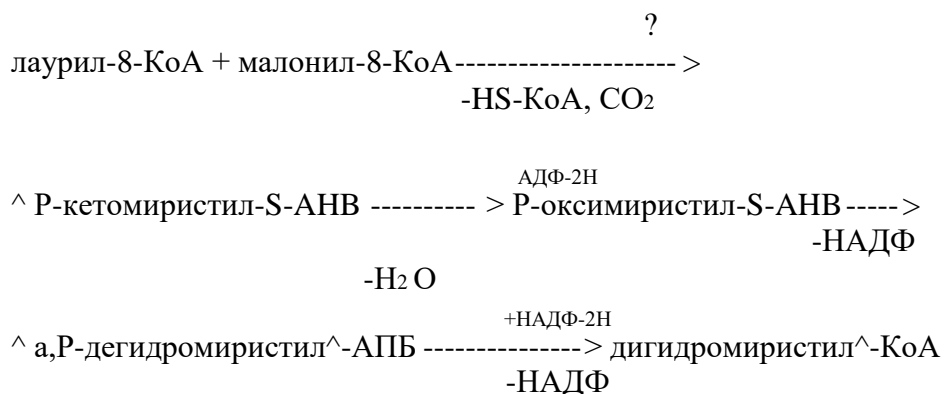
4. При каком пути деструкции моносахаридов приведенная ниже реакция занимает

центральное место:

фруктозо-1,6-дифосфат \rightarrow фосфодиоксиацетон + + 3-фосфоглицериновый альдегид?

Тема 7. Обмен липидов

1. Напишите уравнения реакции ступенчатого ферментативного гидролиза триглицеридов: пальмитодиолеина, олеодилаурина, триолеина.
2. Осуществите превращения в соответствии со схемой:



Назовите ферменты, ускоряющие эти процессы.

3. Фосфатидным путем осуществите биосинтез коламинфосфатида. Напишите полные химические уравнения реакций и укажите ферменты, ускоряющие процессы.
4. Путем реакции трансацилирования глицерофосфата осуществите синтез триглицерида а,а-диолео-Р-пальмитина.

6. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (компьютерные интерактивные задания в процессе, индивидуальные задания).

Лекции: вводная лекция, лекция-информация, проблемная лекция. При проведении лекционных занятий используется аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения Университета, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Практические занятия: ситуация-упражнение, Круглый стол (дискуссия, дебаты) Мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), Деловые и ролевые игры Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), Мастер класс.

| № п/п | Наименование раздела | Виды учебных занятий | Образовательные технологии |
|-------|--|---|---|
| 1. | Тема 1. Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков | Лекция 1. Самостоятельная работа | Вводная лекция с использованием видеоматериалов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |
| 2 | Тема 2. Ферменты, классификация, механизм действия | Лекция 1. | Тематическая лекция с использованием видеоматериалов |

| | | | |
|---|---|------------------------|--|
| | | Практическая работа 1. | Методы идентификации опасности, применяющиеся на различных стадиях реализации проектов |
| | | Самостоятельная работа | Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |
| 3 | Тема 3. Витамины, роль витаминов в живых организмах | Лекция 1. | Лекция-информация |
| | | Практическая работа 1. | Развернутая беседа с обсуждением вопросов |
| | | Самостоятельная работа | Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |
| 4 | Тема 4. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика. Уровни организации ДНК. Виды и уровни организации всех видов РНК | Практическая работа 1. | Методы выявления производственных опасностей |
| | | Самостоятельная работа | Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |
| 5 | Тема 5. Углеводы | Практическая работа 1. | Оценка состояния здоровья населения |
| | | Самостоятельная работа | Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |
| 6 | Тема 7. Обмен углеводов. | Практическая работа 1. | Развернутая беседа с обсуждением вопросов |
| | | Самостоятельная работа | Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |
| 7 | Тема 8. Обмен липидов | Лекция 1. | Тематическая лекция |
| | | Практическая работа 1. | Круглый стол |
| | | Самостоятельная работа | Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |

7 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Белки. Общая характеристика. Первичная, вторичная, сверхвторичная структуры. Классификация белков
2. Белки. Третичная и четвертичная структура белков

3. Ферменты. Общая характеристика. Отличия ферментов от небиологических катализаторов. Механизм действия ферментов. Строение простых и сложных ферментов

4. Оксидоредуктазы. Лигазы

5. Гидролазы

6. Трансферазы

7. Изомеразы. Лиазы

8. Нуклеиновые кислоты. Общая характеристика. Лактим-лактазная таутомерия кислородосодержащих азотистых оснований

9. Первичная и вторичная структуры ДНК

10. Третичная структура ДНК

11. РНК: уровни организации тРНК

12. РНК: мРНК про- и эукариот. Уровни организации. Генетический код

13. РНК: уровни организации рРНК

14. Липиды. Общая характеристика. Триацилглицериды. Терпены. Воска

15. Липиды. Фосфолипиды

16. Липиды. Гликолипиды. Стероиды

17. Углеводы. Гомогликаны.

18. Углеводы. Гетерогликаны.

19. Углеводы. Моно- и олигосахариды. Условия образования вторичной структуры углеводов. Ее виды.

20. Витамины. Жирорастворимые витамины (по выбору). Витаминоподобные.

8 Система оценивания планируемых результатов обучения

| № | Форма контроля | Минимальное для аттестации количество баллов | Максимальное для аттестации количество баллов |
|----|---|--|---|
| | Обязательные: | | |
| 1. | Посещение занятий | 0,5 | 0,5 |
| 2. | Подготовка к занятию, выполнение домашнего задания | 0,5 | 0,5 |
| 3. | Активная работа на занятии | 0,5 | 1 |
| 4 | Выполнение семестровой работы (теста) | 5 | 10 |
| 5. | Выполнение контрольных работ по рабочей программе дисциплины | 0,5 | 2 |
| 6. | Выполнение заданий по самостоятельной работе | 0,5 | 2 |
| 7. | Выполнение творческих заданий (доклады, сообщения, презентации и др.) | 5 | 10 |
| 8. | Зачет | 5 | 15 |
| | Вспомогательные: | | |
| 9 | Выступление на студенческих научных конференциях | 5 | 10 |
| 10 | Подготовка проектов, наличие | 5 | 10 |

| | | | |
|--|--------------------|--|--|
| | научных публикаций | | |
|--|--------------------|--|--|

Критерии оценки экзамена:

Оценка «отлично» ставится:

- Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопроса, отражены основные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами;
- в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений;
- знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.
- ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

- Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи, однако студент испытывает затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами.
- Ответ четко структурирован, логичен, изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

- Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Студент не может проиллюстрировать теоретические положения практическими примерами.
- Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).
- Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, сделать выводы.
- Речевое оформление требует поправок, коррекции, не используются понятия и термины соответствующей научной области.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

- Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.
- Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.
- Речь неграмотная, необходимая терминология не используется, студент не дает определения базовым понятиям.
- Отсутствие ответов на вопросы, дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ошибочных ответов студента.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1 Основная литература

- 1 Коничев, А. С. Биохимия и молекулярная биология / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - Москва : Дрофа, 2008. - 359 с
2. Малкова, О.В. Основы биохимии. [Электронный ресурс] / О.В. Малкова, О.А. Петров, М.Е. Ключева. — Электрон. дан. — Иваново: ИГХТУ, 2009. — 48 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4508>

3. Пинчук Л.Г. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пинчук Л.Г., Зинкевич Е.П., Гридина С.Б. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. — 364 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14362>.

4. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / Э. Эйткен [и др.].— Электрон. текстовые данные. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 853 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26065>.

5. Строев, Е.А. Биологическая химия : Учебник / Е.А. Строев. М.: Высшая школа, 1986. [Электронный ресурс]. - URL: <http://bookre.org/reader?file=486899&pg>

6. Тихонов Г.П. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Тихонов Г.П., Юдина Т.А. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. — 179 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46495>.

9.2 Дополнительная литература:

1. Биохимия [Текст]: учеб. для вузов / Под ред. Д.М. Зубаирова, Е.А. Пазюк. - Москва:ГЭОТАР-Медиа, 2008 - 286 с.

2. Кнорре, Д.Г. Биологическая химия [Текст]: учеб. для вузов / Д.Г. Кнорре, С.Д.Мызина. - Москва : Высшая школа, 2003 - 479 с.

3. Кударов Б.Р. Техническая биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие по биохимии зерновых, крупяных и технических культур / Б.Р. Кударов, А.Е. Ережепов. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011. — 259 с. — 9965-29-762-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58473.html>

9.3. Программное обеспечение

1. Windows 10 Pro

2. WinRAR

3. Microsoft Office Professional Plus 2013

4. Microsoft Office Professional Plus 2016

5. Microsoft Visio Professional 2016

6. Visual Studio Professional 2015

7. Adobe Acrobat Pro DC

8. ABBYY FineReader 12

9. ABBYY PDF Transformer+

10. ABBYY FlexiCapture 11

11. Программное обеспечение «interTESS»

12. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»

13. ПО Kaspersky Endpoint Security

14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)

15. «Антиплагиат- интернет»

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1.<http://www.knigafund.ru> –ЭБС «КнигаФонд»

2.www.znaniyum.com –Электронная библиотечная система

3.www.biblioclub.ru-Университетская библиотека

4.<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.

5. www.ECOportal.ru- Всероссийский экологический портал

6. www.ecology-portal.ru- Экологический портал

7. www.ecoindustry.rus- Научно-практический портал- Экология производства

8. <https://www.waste.ru/> - Отходы.ру Справочно-информационная система

9. <http://www.solidwaste.ru/> - Отраслевой портал — Твердые бытовые отходы

10. <http://www.biotechnolog.ru/> - Основы биотехнологии

11. http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/development/doc20120427_0

6 - Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации

10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В учебном процессе, для проведения мультимедийных лекций по дисциплине «Техногенные системы и экологические риски», необходим, следующий перечень технических средств обучения:

1. Компьютер (ноутбук).
2. Мультимедийный проектор.
3. Лазерная указка.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Техногенные системы и экологические риски», необходим, следующий перечень технических средств обучения:

1. Компьютерный класс;
2. Прикладная программа Microsoft Excel.

В ходе занятий также используются:

1. видео- аудиовизуальные средства обучения;
2. электронная библиотека курса;
3. ссылки на интернет-ресурсы.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 - Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине (модулю)

Приложение 2 - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____
(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 1.1.;
- 1.2.;
- ...
- 1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 2.1.;
- 2.2.;
- ...
- 2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 3.1.;
- 3.2.;
- ...
- 3.9.

Составитель подпись расшифровка подписи
дата

Зав. кафедрой подпись расшифровка подписи