МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____А. В. Семиров

10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)	**Б1.В.10 Биохимия**
Направление подготовки	**44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**
Направленность (профиль) подготовки	**Биология-Химия**
Квалификация (степень) выпускника	**Бакалавр**
Форма обучения	**Очная**

Согласована с УМС ПИ ИГУ:

Протокол № 3 от 27 марта 2025 г.

Председатель _____М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6 от 19 марта 2025 г.

И. о. зав. кафедрой _____О.Г. Пенькова

Иркутск 2025 г.

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Основной **целью** изучения дисциплины «Биохимия» является формирование представлений о молекулярных основах существования живой материи, строении и физико-химических свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, метаболизме и молекулярных механизмах его регуляции как основы качественного профессионального образования.

Основные **задачи** дисциплины:
– формирование системы теоретических знаний в области биохимии как науки, располагающейся на стыке биологических и химических дисциплин для использования в педагогической деятельности;
– формирование представлений о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, о принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний по биохимии;
– развитие практических навыков проведения лабораторных исследований для использования в педагогической и научной деятельности;
– развитие навыков самостоятельного поиска и переработки информации.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:
2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.
2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:* органическая химия.
2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: выпускная квалификационная работа.

III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	**Индикаторы компетенций**	**Результаты обучения**
ПК-1 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	**ИДК ПК1.1** Анализирует и грамотно излагает базовые предметные научно-теоретические представления об изучаемых объектах, процессах и явлениях	**знает:** основные понятия из области биохимии, ее теоретические основы и научные достижения в области биохимии; строение и свойства основных биологических молекул. **умеет:** ориентироваться в молекулярных основах наследственности. **владеет:** навыками решения профессиональных задач в области биохимии
	ИДК ПК1.2 Демонстрирует специальные умения проведения химического и биологического исследования (эксперимента) и использует в своей педагогической деятельности.	**знает:** основные правила техники безопасности при проведении химического эксперимента. **умеет:** обрабатывать теоретические и экспериментальные данные, применять основные законы и методы химии к изучению объектов в окружающей среде

	ИДК $_{\text{ПК1.3}}$ Планирует учебные занятия на основе дифференциации в обучении. Учитывает требований к соблюдению техники безопасности. Использует современные методы, педагогическую технику и образовательные технологии, включая информационные для реализации компетентностного подхода.	**владеет:** методами получения и обработки научной информации, принципами организации и проведения исследовательской работы **знает:** основные современные методы, педагогическую технику и образовательные технологии. **умеет:** доносить до обучающихся базовые биохимические научно-теоретические представления. **владеет:** навыками самостоятельной работы с различной литературой по биохимии (учебной, учебно-методической, научной).

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Всего часов / зачетных единиц / очн.**	**Семестры**
		А
Аудиторные занятия (всего)	90/2,5	90
В том числе:		
Лекции (Лек)	30/0,83	30
Практические занятия (Пр)	-	-
Лабораторные работы (Лаб)	60/1,67	60
Консультации (Конс)	2/0,055	2
Самостоятельная работа (СР)	16/0,44	16
Вид промежуточной аттестации: экзамен.	26/0,72	26
Контроль (КО)	10/0,28	10
Контактная работа, всего (Конт. раб)	102	102
Общая трудоемкость: зачетные единицы	4	4
часы	144	144

4.2. Содержание учебного материала дисциплины

Раздел 1. МАКРОМОЛЕКУЛЫ КЛЕТКИ – БЕЛКИ И НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

- 1.1. Белки
- 1.2. Нуклеиновые кислоты
- 1.3. Обмен белков

Раздел 2. УГЛЕВОДЫ И ЛИПИДЫ. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭНЕРГЕТИКА

- 2.1. Углеводы
- 2.2. Липиды
- 2.3. Биоэнергетика

Раздел 3. ГОРМОНЫ И ВИТАМИНЫ

- 3.1. Строение и функции биологических мембран
- 3.2. Гормоны
- 3.3. Витамины

Раздел 4. ВОДНЫЙ И МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН

- 4.1. Водный обмен
- 4.2. Минеральный обмен

4.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела / темы	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)**				**Оценочные материалы**	**Формируемые компетенции (индикаторы)**	**Всего (в часах)**
		Контактная работа преподавателя с обучающимися			**СРС (в том числе, внеаудиторная СР, КСР)**			
		Лекции	**Практ. занятия**	**Лаб. занятия***				
1	Макромолекулы клетки – белки и нуклеиновые кислоты	12	-	24	5	тестирование, проверка отчета по лабораторной работе	**ИДК$_{ПК1.1-3}$**	41
2	Углеводы и липиды. Биологическая энергетика	10	-	22	5	тестирование, проверка отчета по лабораторной работе	**ИДК$_{ПК1.1-3}$**	37
3	Гормоны и витамины	6	-	12	4	тестирование, проверка отчета по лабораторной работе	**ИДК$_{ПК1.1-3}$**	22
4	Водный и минеральный обмен	2	-	2	2	тестирование, проверка отчета по лабораторной работе	**ИДК$_{ПК1.1-3}$**	6
	контроль							26
	Итого	30		60	16			132

*Перечень возможных лабораторных работ:
1. Цветные реакции на аминокислоты и белки
2. Физико-химические свойства белков
3. Разделение аминокислот методом хроматографии
4. Определение азота аминокислот методом формольного титрования
5. Количественное определение белка по методу Лоури
6. Качественное реакции на белки в различных веществах
7. Свойства ферментов
8. Сложные белки
9. Химические свойства углеводов
10. Определение восстанавливающих(редуцирующих) сахаров в растительном материале
11. Количественное определение глюкозы в биологических жидкостях
13. Выделение и определение пектиновых веществ
14. Количественное определение крахмала
15. Количественное определение гликогена и молочной кислоты в тканях мяса, рыбы
16. Количественное определение пировиноградной кислоты
17. Физико-химические свойства жиров
18. Константы, характеризующие химический состав жиров
19. Кетоновые тела
20. Стериды и стерины (стеролы)
21. Определение кальция в сыворотке крови
22. Определение содержания кальция в молоке
23. Жирорастворимые витамины
24. Водорастворимые витамины
25. Выделение ДНК из лука

Примеры тестов

1. Биохимия возникла в конце прошлого века на стыке
1. органической химии и физиологии
2. органической химии и биологии
3. биологической химии и физиологии
4. биологической химии и молекулярной биологии

2. Динамическая биохимия
1. изучает процессы, лежащие в основе различных проявлений жизнедеятельности
2. изучает превращение веществ в организме
3. изучает структуру веществ

3. Наука об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи
1. биохимическая генетика
2. биологическая химия
3. молекулярная биология
4. экологическая биохимия
5. физиологическая химия

4. Задачами биохимии являются *(несколько ответов)*
1. Изучение роли витаминов в обмене веществ
2. Изучение строения и обмена белков
3. Изучение строения и обмена нуклеиновых кислот
4. Изучение роли неорганических ионов в процессе биокатализа

***

1. Дополнительная небелковая группа фермента, прочно связанная с его белковой частью, называется

1. Кофактор
2. Кофермент
3. Холофермент
4. Апофермент
5. Простетическая группа

2. Ферменты денатурируют при температуре:

1. 0 С
2. 80-100 С
3. 20-30 С
4. 30-40 С

3. Эти свойства присущи как неорганическим катализаторам, так и ферментам одновременно *(2 ответа)*:

1. Не сдвигают подвижного равновесия
2. Высокая специфичность
3. Влияют только на скорость химической реакции
4. Регулируемость количества и активности
5. Физиологические условия протекания

4. Оптимальная температура для действия большинства ферментов:

1. 50-60 С
2. 15-20 С
3. 80-100 С
4. 35-40 С

5. Участок молекулы фермента, ответственный одновременно и за присоединение вещества, подвергающегося ферментативному действию, и за осуществление ферментативного катализа, называется:

1. Гидрофобный центр
2. Каталитический центр
3. Активный центр
4. Адсорбционный центр
5. Аллостерический центр

***

1. Из перечисленных утверждений выберите правильное:

1. Составной компонент целлюлозы – α-глюкоза
2. Конечный продукт кислотного гидролиза крахмала – мальтоза
3. При действии на мальтозу мальтазы образуется α-глюкоза
4. Продуктами гидролиза крахмала и гликогена является галактоза

2. Конечный продукт при окислительном декарбоксилировании пирувата:

1. цитрат
2. кетоглутарат
3. Ацетилфосфат
4. Ацетил-КоА

3. Какое количество молекул АТФ образуется при окислении 1 молекулы глюкозы до CO_2 и воды

1. 2
2. 8
3. 10
4. 38

4. К гомополисахаридам относятся (*2 ответа*):

1. Крахмал, гликоген
2. Хондроитинсульфат, гиалуроновая кислота
3. Целлюлоза, амилопектин
4. Кератинсульфат, гепарин

5. В этом ряду перечислены только моносахариды-пентозы:

1. фруктоза, манноза, галактоза
2. лактоза, глюкоза, рибулоза
3. рибоза. ксилоза, арабиноза
4. ксилулоза, галактоза, рибулоза

6. Из перечисленных утверждений выберите правильное:

1. Гликолиз и спиртовое брожение - процессы резко различающиеся между собой
2. Продукт анаэробного гликолиза – лактат
3. ПВК превращается в лактат в ходе гликолиза

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа заключается в том, что в ходе такого обучения студенты прежде всего учатся приобретать и применять знания, искать и находить нужные для них средства обучения и источники информации, уметь работать с этой информацией.

Самостоятельная работа студента направлена на углубление знаний по изучаемому предмету, а также на формирование умений самостоятельно проводить анализ и синтез на основании имеющегося материала.

Для успешного выполнения самостоятельной работы необходимо:

- Вдумчиво прочитать задание или вопрос/задание.
- Если что-либо непонятно, задать вопрос преподавателю.
- Ознакомиться с основной и дополнительной литературой к курсу.
- Записывать тезисы из используемой литературы и свои мысли на бумаге.
- Провести анализ и составить ответ или подготовить задание к сдаче.

В рамках изучаемой дисциплины предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

- **Учебное задание** - вид поручения преподавателя студенту, в котором содержится требование выполнить какие-либо учебные (теоретические и практические) действия. Критерии оценки по каждому заданию преподаватель выставляет дополнительно.
- **Реферат/доклад/конспект** - краткое изложение в письменном/устном виде (*в объеме до 15 страниц А4 шрифт TimeNewRoman 12 кегль через 1 интервал/ 1 страница А4 для доклада*) содержания прочитанной книги, научной работы, сообщение об итогах изучения научной проблемы. Как правило имеет научно-информационное значение.

  Реферат представляется на электронном носителе и должен содержать следующие разделы: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы. При подготовке реферата студенты используют учебную и специальную литературу, журнальные статьи, справочники. При защите реферата необходимо показать знание литературы по изучаемой проблеме, актуальность, указать основные разделы научного реферата и сущность излагаемых положений, сделать вывод, с обозначением практической и научной значимости темы исследования. Своевременное и качественное выполнение реферата возможно лишь при планомерной самостоятельной работе и посещении консультаций, расписание которых согласовывается со студентами.

Пятибалльная оценка за реферат складывается согласно критериям: актуальность, лаконичность изложения, стилистическая и речевая грамотность в тексте, самостоятельность мышления с элементами творческого воображения, раскрытие темы, использование первоисточников, выводы.

- **Глоссарий** – список терминов, понятий, теорий в рамках предметной области с их объяснением (*размер и форма тезауруса оговариваются индивидуально со студентом*).
- **Поиск материалов в сети Интернет** – по предлагаемой для СРС теме студент осуществляет поиск современных воззрений, описаний точек зрений различных авторов. Итогом работы является файл MS Word с изложением указанного вопроса и ссылками на источники (*объем не менее 2-х печатных страницы А4 шрифт TimeNewRoman 12 кегль через 1 интервал и не менее 5-ти источников для одной темы*).
- **Разработка проектов в мини-группах (учебно-исследовательских работ)**
- **Составление тестов, презентаций –** подготовка не менее 10-ти тестовых заданий по отдельной теме в трёх основных формах (свободный ввод, выбор варианта, соответствие) или файла презентации не менее 10 слайдов с иллюстрациями, ссылками на используемые источники (не менее 3-х).
- **Заполнение сводных таблиц –** на основании анализа теоретического лекционного материала или материала учебника создание сводной обобщающей данную тему таблицы.
- **Отчет по лабораторной работе –** на основании проведенного эксперимента и анализа теоретического лекционного материала или материала учебника составляется отчет, включающий название, наблюдения, уравнения реакций и объяснение наблюдаемых явлений.

Тематика докладов-презентаций

1. Функции белков в организме.
2. Синтез аминокислот и пептидов.
3. Применение аминокислот и пептидов в медицине.
4. Ферменты.
5. Нанотехнологии и использование ферментов.
6. Применение ферментов.
7. Витамины, их биологическая роль.
8. История открытия и изучения нуклеиновых кислот.
9. Молекулярное клонирование.
10. Гормоны.
11. Биохимия иммунитета.
12. Проблема СПИДа.
13. Нарушения углеводного обмена.
14. Нарушения липидного обмена.
15. Механизмы трансмембранного переноса веществ.
16. Генная инженерия.
17. Гормоны – регуляторы жизненных процессов.
18. Фитогормоны.

При выполнении заданий по СР можно воспользоваться следующей литературой:
Шкурченко И. В. Биохимия: Учебно-методическое пособие и лабораторный практикум / И. В. Шкурченко. – Иркутск: Издательство «Аспринт», 2017. – 72 с. ISBN 978-5-4340-0144-1

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) Учебным планом не предусмотрено написание курсовых работ (проектов).

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):
а) перечень литературы

1. Биологическая химия: учеб. пособие/ Ю. Б. Филиппович, Г. А. Севастьянова, С. М. Клунова; ред. Н. И. Ковалевская. – 2-е изд. – М.: Академия, 2008. – 256 с. - ISBN 978-5-7695-4774-4 (11 экз.)
2. Димитриев А.Д. Биохимия: учеб. пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. – М.: Дашков и К', 2010. – 165 с. - ISBN 978-5-394-00288-5 (11 экз.)
3. Плакунов В. К. Основы динамической биохимии [Текст]: [учебник] / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. - Москва: Логос, 2010. – 216 с. – Режим доступа: ЭБС "Руконт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98704-493-3
4. Органическая химия: [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. / Сост. А. А. Пакеева, И. Т. Евстафьева, И. В. Шкурченко. – Электронный текст. дан. (4,5 Мб). – Иркутск: Аспринт, 2023. – 81 с. – 1 электрон. опт. Диск пространства. – Систем. требования: PC, Intel 1 ГГц, 512 Мб RAM, 4,5 Мб свобод. диск. пространства; CD-привод; ОС Windows XP и выше, ПО для чтения pdf-файлов. – Загл. с экрана. ISBN 978-5-6050735-8-1 https://isu.bookonlime.ru/node/72083
5. Саловарова В.П. Введение в биохимическую экологию: Учеб. пособие / В. П. Саловарова, А. А. Приставка, О. А. Берсенева; Иркутский гос. ун-т. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2007. – 159 с. - ISBN 978-5-9624-0224-6 (53 экз.)

б) авторские методические разработки

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / И. В. Шкурченко. - 2-е изд., перераб. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2022. - 79 с. - Режим доступа: https://isu.bookonlime.ru/ - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-6047875-1-9 :

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (зарубежные и отечественные журналы)

http://www.viniti.ru – реферативно-библиотечная база данных ВИНИТИ РАН по естественным наукам

http://www.chemsynthesis.com – база данных химических веществ; содержит также информацию по методам их синтеза и физическим свойствам, таким как плотность, точ-ка плавления, точка кипения и т. д.

http://www.chem.msu.su/rus/handbook/redox/welcome.html – база данных по неорганической химии в свободном доступе на сайте "Chemnet" химического факультета МГУ

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: аудитория на 70 мест, оснащенная интерактивной доской Smart Board.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Оборудование

Химическая лаборатория на 15 мест, укомплектованная специализированной мебелью и лабораторным оборудованием: вытяжные шкафы, плитки лабораторные (2 шт.), водяные

бани, водяные бани, муфельная печь СНОЛ, рефрактометр, водонагреватель Ballu, OHAUS SC-6010, весы «Acculad VIC-300d3», нагреватель круглодонных колб, доска для сушки посуды.

Технические средства обучения

Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» с общим доступом в ЭИОС ИГУ

Демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, химическая посуда, химические реактивы.

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Windows 10 pro; Adobe acrobat reader DC; Audacity; Far; Firefox; Google Chrome;; Kaspersky AV; MS Office 2007; Peazip

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы (информационная/проблемная лекция, лекция с обратной связью; практические занятия (семинар по обобщению и углублению знаний с элементами дискуссии); практическая работа в лаборатории; самостоятельная работа студентов (составление библиографии; разработка учебных заданий и взаимоконтроль, работа с конспектом лекций, составление таблиц, поиск материалов в сети интернет; подготовка и защита докладов/рефератов; коллоквиум), в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Наименование тем занятий с использованием образовательных технологий

Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
Все темы (см. п. 4.3)	лекция	Вводная лекция; вводная лекция-диалог; лекция-информация (информационная), интерактивная лекция (лекция-диалог); лекция-беседа с опорным конспектированием основных положений темы (раздела)	30
Все темы (см. п. 4.3)	лабораторное занятие	лабораторные занятия с элементами обратной связи; лабораторные занятия в учебной лаборатории кафедры с проведением химического эксперимента	60
		Итого часов	90

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

8.1.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля (тесты)

Образец тестовых заданий

1. Структурный элемент простых белков – это

1. мононуклеотиды; 2. глюкоза; 3. аминокислоты.

2.Эта химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков
1. водородная;
2. сложноэфирная;
3. пептидная;
4. гидрофобная.

3. Глюконеогенез – это:
1. Синтез гликогена из глюкозы
2. Распад гликогена до глюкозы
3. Превращение глюкозы в лактат
4. Синтез глюкозы из неуглеводных предшественников

4. Этот компонент молока нарушает пищеварение у лиц, не переносящих молоко:
1. Сахароза 3. Мальтоза
2. Лактоза 4. Трегалоза

5. Функция целлюлозы в организме человека:
1. Энергетическая 3. Пластическая
2. Стимуляция перистальтики кишечника 4. Контроль мочевинообразования

6. Ферменты переваривания дисахаридов находятся:
1. В желудочном соке 3. В кишечном соке
2. В панкреатическом соке 4. В желчи

7. Функции триглицеридов (несколько ответов)
1. источник эндогенной воды 3. структурные компоненты мембран
2. запасная форма энергии 4. антиоксиданты

8. Ожирение является фактором риска (несколько ответов)
1. сердечно-сосудистых заболеваний 3. сахарного диабета
2. гипертонической болезни 4. анемии

9. Какой из следующих компонентов пищи повышает риск развития атеросклероза
1. полиненасыщенные жирные кислоты 3. соевые белки
2. холестерин

Критерии перевода тестового балла в качественную оценку после апробации и квалиметрической обработки результатов тестирования составлены в соответствии с требованиями к нормативно-ориентированным тестам средней трудности:

оценка	2	3	4	5
диапазон тест. баллов (% от макс.)	до 50	51-70	71-85	85-100

8.1.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля (отчеты по лабораторным работам)

Образец отчета по лабораторной работе

Цветные реакции на аминокислоты и белки
(название лабораторной работы)

Опыт № 1. Реакция Фоля на слабосвязанную серу
(номер и название опыта)

$$Pb(NO_3)_2 + 2NaOH \longrightarrow Pb(OH)_2 + 2NaNO_3$$
$$Pb(OH)_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2PbO_2 + 2H_2O$$
$$Na_2PbO_2 + H_2S \longrightarrow PbS\downarrow + 2NaOH$$

(уравнения реакций)

Под действием едких щелочей белки подвергаются частичному гидролизу по пептидным связям, превращаясь в щелочные альбуминаты. Наряду с этим наблюдается отщепление части аминогрупп в виде аммиака. При наличии в молекуле белка аминокислот, содержащих серу (цистина, цистеина), от этих аминокислот постепенно отщепляется также и сера в виде двухвалентного иона. Его образование обнаруживают с помощью ионов различных металлов, особенно ионов свинца, образующих с S^{2-} черный нерастворимый сульфид свинца (II).
В пробирке выпал черный осадок, следовательно, присутствует цистеин.

(наблюдения и объяснения / вывод)

Критерии оценки отчета по лабораторной работе

Отчет оценивается по десятибалльной системе:

10 баллов – отчет выполнен на 100 % и без ошибок; допускается две непринципиальных ошибки.

Снимается по баллу за три непринципиальных ошибки / описки или одну крупную (неправильное уравнение реакции, химическая формула, неправильное объяснение или его отсутствие, отсутствие наблюдений).

8.2. Оценочные материалы для итоговой аттестации (в форме экзамена)

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Биохимия как наука о веществах, входящих в состав живой природы, и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений. Роль и место биохимии в системе естественных наук.
2. Значение биохимии для промышленности, сельского хозяйства и медицины. Краткая история биохимии.
3. Биохимические основы важнейших биологических явлений. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи.
4. Структура клетки и биохимическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.
5. Белки, их биологическая роль: значение в построении живой материи и в процессах жизнедеятельности.
6. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
7. Способы связи аминокислот в белке. Пептидные, дисульфидные, ионные, гидрофобные взаимодействия и водородные связи. Структура пептидной связи.

8. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Элементы вторичной структуры: альфа-спираль и бета-структура. Домены в структуре белка, их функциональная роль.
9. Методы изучения структуры белка.
10. Физико-химические свойства белков.
11. Методы оценки размеров и формы белковых молекул.
12. Денатурация белка.
13. Принципы классификации белков. Глобулярные и фибриллярные белки.
14. Классификация белков по третичной структуре. Простые и сложные белки.
15. Функциональная классификация белков.
16. Методы выделения белков. Выделение индивидуальных белков. Выделение и свойства некоторых пептидов и белков.
17. Сущность явления катализа. Скорость химических реакций. Особенности ферментативного катализа. Термодинамические и кинетические характеристики ферментативного катализа.
18. Классификация и номенклатура ферментов.
19. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Активный и аллостерический центры. Коферменты, простетические группы. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов.
20. Основные представления о кинетике ферментативных процессов. Специфичность действия ферментов.
21. Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температуры, концентрации водородных ионов и др.). Влияние ингибиторов на ферментативную активность. Множественные формы ферментов.
22. Общие представления о механизме ферментативного катализа. Принципы регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляция метаболизма. Локализация ферментов в клетке.
23. Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи.
24. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды.
25. Биосинтез ДНК.
26. Биосинтез РНК.
27. Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Ограниченный протеолиз.
28. Пути образования и распада аминокислот в организме.
29. Переаминирование, его механизм, биологическое значение.
30. Процессы дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака.
31. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение.
32. Особенности обмена отдельных аминокислот и их роль в образовании ряда важнейших биологически активных веществ.
33. Биосинтез мочевины. Азотистые небелковые вещества, их синтез, распад и биологическая роль.
34. Нарушения структуры и обмена белков. Наследственные заболевания.
35. Алкалоиды, их роль у растений и значение в медицине.
36. Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов и полисахаридов. Гликопротеины и гликолипиды.
37. Взаимопревращения моносахаридов.
38. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение.
39. Биосинтез полисахаридов. Гликозил-трансферазные реакции.
40. Гликонеогенез.

41. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс.
42. Цикл трикарбоновых кислот.
43. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата.
44. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена.
45. Прямое окисление глюкозо-6-фосфата.
46. Пентозофосфатый путь обмена углеводов, его биологическая роль.
47. Макроэргические соединения. Нуклеозидфосфаты, АТФ, креатин-фосфат и аргинин-фосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений.
48. Окислительное фосфорилирование.
49. Окислительно-восстановительные процессы. Цепь переноса водорода и электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от субстратов окисления к кислороду.
50. НАД- и НАДФ зависимые дегидрогеназы. Флавиновые ферменты, убихинон, цитохромы и цитохромоксидаза.
51. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи.
52. Митохондрии, структура и энергетические функции. Трансмембранный потенциал ионов водорода как форма запасания энергии.
53. Липиды и их биологическая роль. Структура, свойства и распространение в природе.
54. Классификация и номенклатура липидов. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стеринов и восков.
55. Жирные кислоты, их классификация и номенклатура.
56. Ферментативный распад и синтез липидов.
57. Окисление жирных кислот.
58. Биосинтез жирных кислот.
59. Витамины и их биологическая роль. Классификация, номенклатура, структура, свойства, распространение в природе.
60. Биологические мембраны и их функции.
61. Строение мембран и роль липидов, белков и углеводсодержащих соединений в их организации.
62. Перенос веществ и сигналов через мембраны.
63. Принципы регуляции обмена веществ в клетке
64. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов, их роль в регуляции обмена веществ и синтеза белков.
65. Механизм действия стероидных и белковых гормонов.
66. Функции циклических нуклеотидов в регуляторных реакциях.
67. Связь между обменом белков, углеводов и липидов.
68. Обмен веществ как единая система процессов.

Примерный перечень заданий к экзамену

1. Каплю раствора, содержащего смесь аминокислот гли, ала, глу, арг, гис нанесли на середину электрофоретической бумаги, смочили буфером pH 6,0 и приложили электрическое напряжение. Укажите, в каком направлении (к катоду, аноду или останутся на старте) будут двигаться отдельные аминокислоты.

2. Трипептид, выделенный из токсина змей, состоит из трех незаменимых аминокислот – серусодержащей, гетероциклической и гидроксилсодержащей. Напишите этот трипептид и определите его изоэлектрическую точку.

3. В организме человека примерно 4 г желчных кислот. За сутки они совершают в среднем 6 оборотов между печенью и ЖКТ. За каждый оборот реабсорбируется примерно 96% желчных кислот. Сколько граммов желчных кислот синтезируется ежедневно? Сколько дней в среднем циркулирует молекула желчной кислоты?

4. Напишите структурную формулу гексапептида: гис-глн-про-лиз-цис.

Итоговая аттестация – экзамен – предполагает установление уровня сформированности следующих компетенций:

ПК-1 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности.

Критерии оценки:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется учащимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 125 от 22 февраля 2018 г.

Разработчик: канд. хим. наук, доцент кафедры ЕНД Шкурченко И. В.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.