Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 15:46:23
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биологическая химия
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Биология, Химия
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль Биология, Химия, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Матвеева А.Ю.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний по биологической химии в соответствии с требованиями образовательных стандартов, умений и навыков оперировать понятиями предметной области для достижения метапредметных результатов обучения: структуры и функций биологически важных соединений; химических основах жизнедеятельности организмов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-1	Способен использовать базовые научно-теоретические знания, практические умения и навыки по предмету для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования	ПК-1.1. Знать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области
		ПК-1.2. Уметь анализировать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области
		ПК-1.3. Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования
ПК-2	Способен использовать базовые научно-теоретические знания, практические умения и навыки по предмету для проектирования и реализации образовательного процесса по дополнительным общеобразовательным программам	ПК-2.1. Знать предметную область профильных дисциплин
		ПК-2.2. Уметь анализировать предметную область профильных дисциплин
		ПК-2.3. Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области для проектирования и реализации образовательного процесса по дополнительным общеобразовательным программам

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	7 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	56	7 семестр - 56
в том числе:		
лекции	22	7 семестр - 22
лабораторные занятия	34	7 семестр - 34
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	1	7 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	52	7 семестр - 52
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	7 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	Эк, час.	СРС, час.	
4 курс / 7 семестр						
1	Статическая биохимия					
1.1	Аминокислоты, белки и ферменты Аминокислоты: классификация, номенклатура, изомерия (структурная, оптическая). Аминокислоты как амфотерные соединения. Понятие изоэлектрической точки аминокислот.Структура белковой молекулы. Первичная структура белков. Вторичная структура белков. Типы вторичной структуры (α-спираль, b-структура, неупорядоченная структура). Надвторичная структура. Третичная структура белков. Особенности структурной	6	8		2	Лабораторная работа, Устный опрос

	организации фибриллярных белков (на примере коллагена).Четвертичная структура белков (на примере гемоглобина). Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры).Амфотерность и реакционная способность белков. Изоэлектрическое состояние белковой молекулы.Номенклатура и классификация белков.Функции белков в организме: структурная, механохимическая, каталитическая, гормональная, рецепторная, защитная, регуляторная, транспортная, токсическая и др. Способы выделения белков. Ферменты, катализ					
1.2	Углеводы Простые углеводы (моносахариды): строение и стереоизомерия, таутомерия, конформации, химические свойства. Производные моносахаридов. Дисахариды: типы строения, свойства, представители (сахароза, мальтоза) Полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза).	4	8		2	Лабораторная работа
1.3	Жиры, липиды Классификация липидов. Структура простых и сложных липидов. Структура биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану	4	4		2	Лабораторная работа, Тестирование
2	Динамическая биохимия					
2.1	Обмен углеводов Обмен веществ и энергии в клетке. Гликолиз, цикл Кребса, глюконеогенез, пентозофосфатный путь	4	8		2	Кейс-задания
2.2	Обмен жиров Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот	2	2		2	Лабораторная работа
2.3	Обмен белков Процессы дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение.	2	4		2	Тестирование, Кейс-задания

2.4	Водно-солевой обмен Регуляция водно-солевого обмена в клетке				4	Сводная таблица
2.5	Экзамен			1	36	
Итого по 4 курсу 7 семестру		22	34	1	52	
Итого по дисциплине		22	34	1	52	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

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

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Нейтральной аминокислотой является:

А)валин
Б) аргинин
В)аспарагиновая кислота
Г) лизин

2. Изоэлектрическую точку при pH 9,74 имеет:
А) лизин
Б) аспарагиновая кислота
В) аланин
Г) глутаминовая кислота

3. Оптической активностью не обладает аминокислота:
А) глицин
Б) аргинин
В) лейцин
Г)цистеин

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки*:*
отлично выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100%
хорошо выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
удовлетворительно выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
неудовлетворительно выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Устный опрос

Устный опрос применяется как метод проверки знаний обучающихся по конкретной тематике

Воспросы к устному опросу
1. Опишите первичную структуру белка
2. Вторичная структура белка
3. Третичная структура белка
4. Четвертичная структура белка
5. Физико-химические свойства белка
6. Применение белков

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания устного опроса

Описание методики оценивания выполнения устного опроса: при оценке ответа студента на устный вопрос учитывается: насколько раскрыто содержание темы, структурированность ответа, его логичность, умение формулировать ответ, уровень понимания материала.
Критерии оценки
5 баллов выставляется студенту, если: в ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4 балла выставляется студенту, если: основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала.
Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
3 балла выставляется студенту, если: тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное
умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
0-2 балла выставляется студенту, если: тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.
Выполните задачу
В результате реакции тетрапептида с динитрофторбензолом с последующим гидролизом соляной кислотой образовалось динитрофторбензольное производное валина и три другие аминокислоты. При гидролизе трипсином другой аликвоты того же тетрапептида образовалось два фрагмента, один из этих фрагментов был восстановлен боргидридом лития (реагент на С-концевой фрагмент), а затем гидролизован. В гидролизате был обнаружен этаноламин, а также кислота, образующая с нингидрином продукт желтого цвета. Установите, какие аминокислоты были в указанном тетрапептиде. Какова их последовательность?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки:
отлично выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
хорошо выставляется студенту, если задание проанализировано не очень подробно, не установлены все причинно-следственные связи, демонстрируются не очень высокие умения работать с источниками информации, не вполне уверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет некоторые недочеты;
удовлетворительно выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
неудовлетворительно выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

Конспект

Подготовить конспект по теме: Углеводы
1. Классификация углеводов (отличия моно-, ди- и полисахаридов)
2. Важнейшие дисахариды: лактоза, сахароза, целлобиоза и мальтоза.
3. Полисахариды: крахмал,гликоген, целлюлоза, инулин, пектин

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориям и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию; объем текста оптимальный; логическое построение и связность текста, полнота и глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей), визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
Критерии оценки (в оценках)
– на отлично оцениваются конспекты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; объем текста оптимальный, текст построен логично и последовательно, материал рассмотрен полно и глубоко (наличие ключевых положений, мыслей), используются элементы визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление аккуратное.
– на хорошо оцениваются конспекты, в которых раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; но в определении понятий допущены неточности, имеются незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; объем текста оптимальный, текст построен логично, ключевые положения не все выделены достаточно четко, оформление аккуратное.
– на удовлетворительно оцениваются конспекты, в которых отражено, только основное, но непоследовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; уровень

умения оперировать научными категориями, анализировать информацию невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; имеются значительные пробелы в изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Объем текста очень небольшой или наоборот превышает требуемый, ключевые положения не выделены. Имеются недочеты в оформлении.
– на неудовлетворительно оцениваются конспекты, в которых не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий. Имеются недочеты в оформлении.

Сводная таблица

Подготовить сводную таблицу по теме: Водно-солевой обмен (основные макро- и микроэлементы: железо, медь, хром, ванадий, молибден, марганец, магний, цинк, фтор, йод, селен, калий, натрий, сера, хлор)
План: микроэлемент, роль в организме, основные источники, признаки недостатка в организме, признаки избытка в организме

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения сводной таблицы

«отлично» – содержание соответствует теме, в таблице заполнены все столбцы и строки, содержание столбцов и строк соответствует их названию, материал излагается кратко, последовательно, с наличием специальных терминов; таблица оформлена аккуратно карандашом и заполнена без помарок.
«хорошо» – содержание соответствует теме, в таблице заполнены все столбцы и строки, содержание столбцов и строк соответствует их названию, материал излагается не достаточно кратко и последовательно, с наличием не большого числа специальных терминов. В оформлении таблицы имеются помарки.
«удовлетворительно» – в таблице заполнены не все столбцы и строки, содержание столбцов и строк имеет некоторые отклонения от их названия, материал излагается не последовательно, специальные термины отсутствуют. Таблица оформлена ручкой.
«неудовлетворительно" – таблица не заполнена или в таблице заполнены не все столбцы и строки, содержание столбцов и строк имеет существенные отклонения от их названия, материал излагается не последовательно, специальные термины отсутствуют. Таблица оформлена небрежно.

Лабораторная работа

СВОЙСТВА АМИНОКИСЛОТ, БЕЛКОВ и ФЕРМЕНТОВ

Цель: изучить тему «Аминокислоты, белки и ферменты», усвоить понятие «биполярный ион», выяснить отношение аминокислот к индикаторам

ОПЫТ № 1. Физические свойства аминокислот

Цель опыта: Исследовать агрегатное состояние и растворимость аминокислот.
Реактивы и оборудование: глицин (крист.), весы, штатив с пробирками.
Ход опыта: Отметить цвет, агрегатное состояние аминокислот на примере глицина. Растворить 0,5г глицина в 1 мл воды. Сделать вывод о растворимости аминокислот в воде.

Наблюдаемые изменения:

Вывод:

Работа выполнена: ___.___.20___ г._____ _____
дата подпись студента подпись преподавателя

ОПЫТ № 2. Реакция α-аминокислот с нингидрином

Цель опыта: Экспериментально идентифицировать аминогруппу вα-аминокислотах.
Реакция α-аминокислот с нингидрином очень чувствительна. Продукты реакции окрашены в розово-фиолетовый или сине-фиолетовый цвет, т.к. различные α-аминокислоты образуют соединения, отличающиеся оттенком.
Ее применяют для визуального обнаружения аминокислот в хроматографическом анализе, а также для спектрофотометрического определения аминокислот с помощью аминокислотных анализаторов (продукт поглощает свет в области 550-570 нм).
Реактивы и оборудование: 2%-ный раствор глицина, 0,1%-ный раствор нингидрина, штатив с пробирками, спиртовка, спички.
Ход опыта: К 2 мл 2%-ного раствора глицина добавить 0,5 мл 1%-ного раствора нингидрина. Содержимое пробирки встряхнуть и поставить в штатив. Через некоторое время появляется фиолетовая окраска с синеватым оттенком. Для ускорения реакции содержимое пробирки нагреть в пламени спиртовки.

Механизм реакции

Сначала в результате взаимодействия α-аминокислоты с нингидрином выделяется вода и образуется Шиффово основание. Затем продукт претерпевает перегруппировку, декарбоксилируется и расщепляется на альдегид и амин дикетогидриндена:

Амин дикетогидриндена взаимодействует еще с одной молекулой нингидрина. Образовавшееся соединение анализируется и переходит в окрашенную форму, получившую название сине-фиолетовое Руэмана по имени исследователя, впервые в 1910 году деятельно изучавшего эту реакцию.

Окраска обусловлена наличием в сине-фиолетовом Руэмана цепи сопряжения с ионными зарядами по концам цепи.

Наблюдаемые изменения:

Вывод:

Основные термины

Аминокислоты. Соединения, в молекулах которых одновременно присутствуют амино- и карбоксильные группы.
Цвиттер-ион (биполярный ион). Водный раствор аминокислоты, у которой аминогруппа протонирована, а карбоксильная - диссоциирована.
Изоэлектрическая точка. Значение pH раствора, при котором аминокислота сохраняется в виде цвиттер-иона и не перемещается к электродам.
Заменимые аминокислоты. Аминокислоты, синтезируемые в организме в достаточном количестве.

ХИМИЯ БЕЛКОВ
Цель: Обнаружить пептидные связи в белке куриного яйца, определить аминокислотный и элементный состав в белке, познакомиться с некоторыми специфическими свойствами белков (высаливание и денатурация), дать понятие об изоэлектрической точке белка.
Приготовление растворов белков для проведения качественных реакций.
а) Неразбавленный белок куриного яйца.
Отделяют белок трех куриных яиц от желтков. Считая, что среднее количество белка в одном яйце равно 33 г (а желтка – 19г), получают около 100 мл неразбавленного раствора белков куриного яйца. Этот раствор содержит 88% воды, 1% углеводов и 0,5% минеральных веществ; остальное приходится на белок. Таким образом, полученный неразбавленный белок куриного яйца представляет собой примерно 10%-ный раствор белка.
б) Разбавленный раствор яичного альбумина.
Белок одного куриного яйца после отделения от желтка хорошо взбивают и затем смешивают в колбе при встряхивании с десятикратным объемом дистиллированной воды; раствор фильтруют через двойной слой марли, смоченной водой.
Фильтрат содержит раствор яичного альбумина, яичный глобулин остается в осадке. Полученный раствор яичного альбумина является приблизительно 0,5%-ный.

Цветные реакции на белки

Цветные реакции применяются для установления белковой природы вещества, идентификации белков и определения их аминокислотного состава в различных биологических жидкостях.

ОПЫТ №1. Биуретовая реакция на пептидную связь

Цель опыта: Определить в белке пептидные связи. Эта реакция является универсальной для всех белков, т.к. она открывает наличие не менее двух пептидных связей.
В основе биуретовой реакции лежит способность пептидных связей образовывать с сульфатом меди в щелочной среде окрашенные комплексные соединения, цвет которых зависит от длины полипептидной цепи. Раствор нативного белка дает сине-фиолетовое окрашивание, а продукты его гидролиза (пептиды) – красно-фиолетовое.
Реактивы и оборудование: 0,5%-ный раствор белка, 10%-ный раствор NaOH, 1%-ный раствор $CuSO_4$, штатив с пробирками.

Ход опыта: В пробирку внести 5 капель разбавленного раствора белка, 3 капли 10%-ного раствора NaOH и 1 каплю 1% раствора $CuSO_4$; встряхнуть.

Наблюдаемые изменения:

Вывод:

та **ОПЫТ № 2.** Нингидриновая реакция

Цель опыта: Доказать присутствие в природных белках аминокислот, содержащих аминогруппу в α – положении.
Белки, полипептиды и свободные аминокислоты дают с нингидрином синее или фиолетовое окрашивание. Эта реакция характерна для аминогрупп в α – положении, которые присутствуют в природных аминокислотах и белках. Сущность реакции состоит в образовании окрашенного соединения, состоящего из нингидрина и продуктов гидролиза белка.
Реактивы и оборудование: раствор разбавленного белка, 0,5%-ный раствор нингидрина, штатив с пробирками, держалка, спиртовка, спички.
Ход опыта: К 5 каплям разбавленного раствора яичного белка прилить 5 капель 0,5%-ного водного раствора нингидрина. Наблюдать медленное появление сине-фиолетового окрашивания. Для ускорения реакции пробирку нагреть на водяной бане или спиртовке.
Наблюдаемые изменения:

Вывод:

___.___.20___ г._____ _____
дата подпись студента подпись преподавателя

ОПЫТ № 3. Осаждение белка органическими кислотами

Цель опыта: Изучить процесс осаждения белка органическими кислотами.
Реактивы и оборудование: раствор разбавленного яичного белка, 10%-ный раствор трихлоруксусной кислоты, 10%-ный раствор сульфосалициловой кислоты, штатив с пробирками.
Ход опыта: В две пробирки налить по 5 капель 0,5%-ного раствора яичного белка. Затем в одну из них добавить 1-2 капли 10%-ного раствора сульфосалициловой кислоты, а в другую – такое же количество 10%-ного раствора трихлоруксусной кислоты.
Наблюдаемые изменения:

Вывод:

а подпись студента подпись преподавателя

ОПЫТ № 4. Осаждение белка солями тяжелых металлов

Цель опыта: Исследовать процесс осаждения белка солями тяжелых металлов.
Реактивы и оборудование: раствор разбавленного яичного белка, 5%-ный раствор сульфата меди, 5%-ный раствор ацетата свинца, 1%-ный раствор нитрата серебра, штатив с пробирками.
Ход опыта: В 3 пробирки внести по 5 капель 0,5%-ного раствора яичного белка и прибавить: в 1-ю пробирку – 1 каплю 5%-ного раствора сульфата меди, во 2-ю – 1 каплю 5%-ного раствора

ацетата свинца, в 3-ю – 5 капель 1%-ного раствора нитрата серебра. Во всех пробирках выпадает осадок. Затем в первую пробирку добавить избыток 5%-ного раствора сульфата меди и наблюдать растворение осадка.

Наблюдаемые изменения:

Вывод:

Работа выполнена: ___.___.20___ г._____ _____
дата подпись студента подпись преподавателя

Вопросы к коллоквиуму по теме «аминокислоты, белки»

1. Аминокислоты, структура, классификация
2. Образование пептидной связи в молекулах пептидов и белков
3. Функции аминокислот
4. Биологические функции белков.
5. Классификация белков.
6. Характеристика простых белков: протаминов, гистонов, альбуминов, глобулинов и протеиноидов.
7. Первичная структура белка. Специфика строения пептидной связи.
8. Вторичная структура белка (a-спираль, b-структура, кросс b-форма, неупорядоченная структура). Надвторичная структура белка.
9. Третичная структура белка. Четвертичная структура белка на примере гемоглобина. Особенности структурной организации фибриллярных белков (на примере коллагена).
10. Физико-химические свойства белков.
11. Цветные реакции на белки.

Основные термины

Полимеры (высокомолекулярные соединения). Соединения, молекулы которых (макромолекулы) состоят из большого числа повторяющихся группировок (мономерных звеньев), соединенных химическими связями.
Пептиды. Природные или синтетические соединения, построенные из остатков α-аминокислот, соединенных между собой пептидными (амидными) связями.
Олигопептиды. Пептиды, содержащие в своем составе до 10 аминокислотных остатков.
Полипептиды. Пептиды, содержащие в своем составе более 10 аминокислотных остатков.
Белки. Полипептиды (биополимеры) с большими молекулярными массами (более 6000) имеющие сложную структурную организацию.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.
Критерии оценки (в оценках*):*
- оценка "отлично" выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по

теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером и графическими редакторами, применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- оценка "хорошо" выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- оценка "неудовлетворительно" балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 4 курс / 7 семестр

1. Аминокислоты. Определение аминокислот. Способы классификации аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот
2. Первичная структура белка. Вторичная структура белка (a-спираль).
3. Вторичная структура белка (b-структура, кросс b-форма, неупорядоченная структура). Надвторичная структура белка
4. Третичная структура белка. Четвертичная структура белка на примере гемоглобина. Особенности структурной организации фибриллярных белков (на примере коллагена
5. Поведение белков в растворах. Высаливание. Денатурация белка. Факторы, вызывающие денатурацию
6. Ферменты: общие представления о катализе. Сходство и различие между ферментами и неферментными катализаторами
7. Кинетика ферментативных реакций: зависимость скорости реакции от концентрации субстрата, фермента, pH среды и температуры
8. Ингибиторы ферментов. Обратимое и необратимое ингибирование. Аллостерическая регуляция активности ферментов
9. Моносахариды. Глюкоза: физические свойства, химические свойства по альдегидной группе (реакции нуклеофильного присоединения и присоединения-отщепления) Реакции

окисления и восстановления. Синтетическое применение глюконовых кислот. Физиологическое значение глюкуроновых кислот
10. Дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза (строение, физические и химические свойства).
11. Полисахариды: крахмал, инсулин, целлюлоза (строение, физические и химические свойства, применение).
12. Нуклеиновые кислоты. Различия ДНК и РНК по составу главных и минорных оснований, характеру углеводов, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям
13. Аэробный гликолиз. Баланс энергии при аэробном гликолизе
14. Анаэробный гликолиз. Баланс энергии при анаэробном гликолизе
15. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Химизм, биологическая роль.
16. Переваривание нейтрального жира. Условия. Роль желчных кислот в данном процессе. Тканевой распад триглицеридов. Транспорт жиров хиломикронами
17. β- окисление высших жирных кислот (схема Кноопа - Линена). Энергетическая эффективность процесса. Пути использования ацетил-S Ко А в тканях. β- окисление непредельных жирных кислот и кислот с нечётным числом углеродных атомов.Окисление глицерина. Энергетическая эффективность процесса. Биосинтез глицерина из белков и углеводов
18. Биологическая ценность белков. Переваривание белков

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра биологии, экологии и химии	
Дисциплина: Биологическая химия очная форма обучения 4 курс 7 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Профиль: Биология, Химия
Экзаменационный билет № 1 1. Первичная структура белка. Вторичная структура белка (а-спираль).	
Дата утверждения: __.__._____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

7 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Биологическая химия : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по спец. 032400 "Биология" / Под ред. Н. И. Ковалевского .— 3-е изд., испр. — М. : Академия, 2009 .— 255 с.
2. Биологическая химия: учебно-методическое пособие / авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко. — Ставрополь: СКФУ, 2015. —131 с. URL: http://biblioclub.ru
3. Козлова Г.Г., Онина С.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Биологическая химия» // Учебно-методическое пособие для обучающих-ся направлений:44.03.01 Педагогическое образование, профиль: «Биоло-гия», 44.03.05 Педагогическое образование, профиль: «Биология, Химия». – Бирск: Бирск.фил.Баш.гос.ун-та, 2018. 81 с.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Биохимия : учебник для академического бакалавриата / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова .— 4-е изд., исправл. и доп. — Москва : Юрайт, 2016-334с biblio-online.ru. .
2. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н. И. Ковалевской . — 3-е изд., испр. — М. : Академия, 2008 .— (Высшее профессиональное

образование) .<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kovalevskaja_red_Biologicheskaja himija_up_Akademija_2008.pdf>.

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. ACD/ChemSketch - Бесплатная лицензия https://www.acdlabs.com/solutions/academia/
4. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
5. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения

аудиторий, кабинетов, лабораторий		
Аудитория 11(БФ)	Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель (столы для коворкинг зоны). Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. ACD/ChemSketch
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Весы, компьютер, ксерокс, принетр brother, принетр kyosera 2135, принтер, проектор.
Аудитория 36б(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Весы, доска, мебель, термостат, шкаф вытяжной.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. Браузер Google Chrome 3. Браузер Яндекс
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux