

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 01.11.2023 15:20:35  
Уникальный программный ключ:  
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ ПЕДАГОГИКИ

Утверждено:  
на заседании кафедры биологии, экологии и химии  
протокол № 4 от 23.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Онина С.А.

Согласовано:  
Председатель УМК  
факультета биологии и химии  
подписано ЭЦП/Чудинова Т.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для заочной формы обучения**

Биологическая химия  
Обязательная часть

---

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

---

Направленность (профиль) подготовки  
Физическая культура, Биология

---

Квалификация  
Бакалавр

---

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. х.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Онина С.А.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2022-2023 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Онина С.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии, экологии и химии протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	11
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	11
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Научные основы педагогической деятельности	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);	ОПК-8.1. Знать научные основы педагогической деятельности, предметную область базовых дисциплин и (или) дисциплин, актуальных для освоения основных дисциплин профиля	Знать предметную область биологической химии
		ОПК-8.2. Уметь использовать специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности	Уметь применять знания основ биологической химии в педагогической деятельности
		ОПК-8.3. Владеть опытом и навыками осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Владеть навыками педагогической деятельности на основе знаний основных разделов биологической химии

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 14 сессии.

Цель изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области биологической химии в соответствии с требованиями образовательных стандартов, умений и навыков оперировать понятиями предметной области для достижения результатов обучения

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ ПЕДАГОГИКИ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Биологическая химия» на 14 сессию

заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	10.2
лекций	4
практических/ семинарских	0
лабораторных	6
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	58
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	3.8

Форма контроля:

Зачет 14 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	Зч	СР С			
5 курс / 14 сессия								
1	Статическая биохимия							
1.1	<p>Аминокислоты, белки</p> <p>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 (<math>\alpha</math>-спираль, <math>\beta</math>-структура, неупорядоченная структура). Надвторичная структура. Третичная</p>	2	2		4	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2,3</p> <p>Доп. лит-ра №№ 1,2</p>	Конспект	<p>Лабораторная работа,</p> <p>Тестирование,</p> <p>Устный опрос</p>

	<p>структура белков. Особенности структурной 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</p>							
1.2	<p>Ферменты</p> <p>Ферменты. Общие представления о катализе. Структура и механизм действия простых ферментов, сложных ферментов, металлоферментов. Кинетика ферментативных реакций. Ингибирование ферментов. Витамины</p>				6	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2</p>	<p>Конспект, Тестирование</p>	<p>Лабораторная работа, Устный опрос</p>
1.3	<p>Углеводы</p> <p>Простые углеводы (моносахариды): строение и стереоизомерия, таутомерия, конформации, химические свойства. Производные моносахаридов. Дисахариды: типы строения, свойства, представители (сахароза, мальтоза) Полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза).</p>	2	2		12	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2</p>	<p>Конспект</p>	<p>Тестирование, Лабораторная работа</p>

1.4	Жиры. Липиды  Классификация липидов. Структура простых и сложных липидов. Структура биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану		2		12	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2	Конспект, Тестирование	Лабораторная работа, Устный опрос
1.5	Нуклеиновые кислоты  Нуклеозиды (N-гликозиды рибозы или 2/ - дезоксирибозы). Нуклеотиды. Особые моно- и динуклеотиды. Два типа нуклеиновых кислот. ДНК: первичная структура, (нуклеотидный состав, строение полинуклеотидной цепи), вторичная структура (двойная спираль ДНК, принцип комплементарности, правила Чаргаффа, факторы, стабилизирующие двойную спираль – поперечные водородные связи, вертикальное стекинг-взаимодействие), третичная структура.				10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Конспект, Тестирование	Устный опрос
2	Динамическая биохимия							
2.1	Обмен веществ и энергии в клетке  Обмен веществ и энергии в клетке				4	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Устный опрос, Сводная таблица, Тестирование	Устный опрос
2.2	Обмен углеводов  Гликолиз аэробный и анаэробный. Включение других углеводов в процесс гликолиза. Переключение анаэробного окисления на аэробный путь. Цикл трикарбоновых кислот. Биологическое				4	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование, Кейс-задания	Устный опрос, Лабораторная работа

	окисление: переносчики водорода и электронов, субстраты клеточного дыхания. Структура и функции дыхательной цепи.							
2.3	Обмен жиров  Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот				4	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование, Устный опрос	Лабораторная работа
2.4	Обмен белков  Процессы дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение.				2	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2	Кейс-задания	Кейс-задания, Лабораторная работа
2.5	Зачет			1	4			
Итого по 5 курсу 14 сессии		4	6	1	62			
Итого по дисциплине		4	6	1	62			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ОПК-8.1. Знать научные основы педагогической деятельности, предметную область базовых дисциплин и (или) дисциплин, актуальных для освоения основных дисциплин профиля	Знать предметную область биологической химии	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
ОПК-8.2. Уметь использовать специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности	Уметь применять знания основ биологической химии в педагогической деятельности	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы
ОПК-8.3. Владеть опытом и навыками осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Владеть навыками педагогической деятельности на основе знаний основных разделов биологической химии	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-8.1. Знать научные основы педагогической деятельности, предметную область базовых дисциплин и (или) дисциплин, актуальных для освоения основных дисциплин профиля	Знать предметную область биологической химии	Конспект, Кейс-задания, Сводная таблица, Устный опрос, Тестирование, Лабораторная работа
ОПК-8.2. Уметь использовать специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности	Уметь применять знания основ биологической химии в педагогической деятельности	Тестирование, Лабораторная работа, Конспект, Кейс-задания, Сводная таблица, Устный опрос
ОПК-8.3. Владеть опытом и навыками осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Владеть навыками педагогической деятельности на основе знаний основных разделов биологической химии	Кейс-задания, Сводная таблица, Лабораторная работа

### 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 рН 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 (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

### Устный опрос

Устный опрос применяется как метод проверки знаний обучающихся по конкретной тематике

Вопросы 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 выполнения 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 (в баллах)** (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- **2 балла** 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;
- **1 балл** 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;
- **0 баллов** 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 конспекта

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями 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 баллах)** (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

– на 5 баллов 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 4 балла 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 3 балла 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 1-2 балла 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 сводная таблица работ

«5 баллов» – 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.

«4 балла» – 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.

«3 балла» – 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.

«1-2 балла» – 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

Лабораторная работа: Аминокислоты

1. Установите строение соединения, имеющего молекулярную формулу  $C_3H_7O_2N$ , если при нагревании образуется вещество состава  $C_3H_4O_2$ , при взаимодействии с серной кислотой – вещество состава  $C_3H_9O_6NS$ , с азотистой кислотой –  $C_3H_6O_3$ , с метиловым спиртом в кислой среде –  $C_4H_{10}O_2N$ . Ответ подтвердите уравнениями химических реакций.
2. Установите строение соединения, имеющего молекулярную формулу  $C_3H_7O_2NS$ , если при нагревании образуется вещество состава  $C_6H_{10}O_2 N_2 S_2$ , при взаимодействии с азотистой кислотой – вещество состава  $C_3H_6O_6S$ , с соляной кислотой -  $C_3H_8O_2NSCl$ . Ответ подтвердите уравнениями химических реакций.
3. Объясните, почему аланин растворяется и в кислотах, и в щелочах, а сульфаниловая кислота – только в щелочах (ответ подтвердите уравнениями реакций).
4. Закончите уравнения следующих реакций: а) пролин + метилиодид; б) тирозин + диметилсульфат + гидроксид натрия; в) аспарагин + горячий водный раствор гидроксида натрия; д) тирозин + бромная вода.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

При оценке выполнения студентом практической работы максимальное внимание следует уделять знанию темы, цели и задач практической работы, применяемых методик исследования, знанию фактического материала по теме лабораторной работы, умению работать с оборудованием и реактивами, применять знания на практике, анализировать результаты работы, прослеживать причинно-следственные связи, владению навыками прикладной деятельности.

Особенности выполнения лабораторной работы	Оценка
демонстрируются знание темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание фактического материала по теме практической работы (в	отлично

<p>процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения работать с оборудованием, применять знания на практике, анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи, владение навыками прикладной деятельности,</p>	
<p>демонстрируются знание темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владение навыками прикладной деятельности, способность анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.</p>	хорошо
<p>демонстрируются неполное знание темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владение навыками прикладной деятельности, способность анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.</p>	удовлетворительно
<p>демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владение навыками прикладной деятельности, способность анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать</p>	неудовлетворительно

### Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 5 курс / 14 сессия

1. Аминокислоты. Определение аминокислот. Способы классификации аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот
2. Первичная структура белка. Вторичная структура белка ( $\alpha$ -спираль).
3. Вторичная структура белка ( $\beta$ -структура, кросс  $\beta$ -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 тем
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.  $\beta$ - окисление высших жирных кислот (схема Кноопа - Линена). Энергетическая эффективность процесса. Пути использования ацетил-S Ко А в тканях.  $\beta$ - 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

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

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

При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.

#### **Критерии оценки:**

«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;

«не зачтено» 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 допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

### **1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная 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 обучающихся-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.

##### **Дополнительная 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 [biblioclub.ru](http://biblioclub.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](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kovalevskaja_red_Biologicheskaja_himija_up_Akademija_2008.pdf)>.

#### **5.2. 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](http://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 proed.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/>.

**Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе**

1. Интернет-портал БИОДАТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biodat.ru/>.
2. XuMuK [Электронный ресурс]: сайт о химии. – Режим доступа <http://www.xumuk.ru/>, свободный (дата обращения 17.03.2019).

**Программное обеспечение**

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия  
[https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 1 а (компьютерный класс)(БФ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Компьютеры в сборе, учебная мебель. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Браузер Google Chrome
Аудитория 21(БФ)	Для хранения оборудования	Дистилятор, мебель, химическая посуда, набор химических реактивов, вытяжной шкаф, средства пожаротушения.
Аудитория 30(БФ)	Для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры в сборе, принтер сапон, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows
Аудитория 36б(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для	Учебно-наглядные материалы,

	консультаций, Для контроля и аттестации	учебно-методические материалы, химическая посуда, химические реактивы, учебная мебель, сейф, медицинская аптечка, средства пожаротушения, шкаф вытяжной, весы hi-200 с блоком питания, доска , термостат.
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Ксерокс kyosera, принтер сапоп lbr 810, компьютеры в сборе, учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-методические материалы. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> </ol>