

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 25.10.2023 09:19:37  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

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 очно-заочной формы обучения**

Биохимия организмов  
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Биомедицина

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 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.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	12
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.....	12
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.....	14
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	23
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	23
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	24
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24

**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
	Способен выполнять анализ посевов микробиологических проб при проведении микробиологических работ (ПК-6);	ПК-6.1. Знает	Знает основы биологической химии организмов
		ПК-6.2. Умеет	Умеет применять знания основных разделов биохимии при проведении микробиологических работ
		ПК-6.3. Владеет	Владеет методами анализа посевов микробиологических проб при проведении микробиологических работ
Разработка и реализация проектов	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);	УК-2.1. Знать принципы целеполагания, постановки задач, способы их решения; основы оценки имеющихся ресурсов и ограничений; систему российского и международного права	Знает принципы целеполагания, постановки задач, способы их решения.
		УК-2.2. Уметь формулировать цели и задачи, выбирать оптимальные способы их решения; учитывать имеющиеся ресурсы и ограничения для достижения поставленных целей и задач; применять правовые нормы при решении поставленных целей и задач	Умеет находить оптимальные пути решения поставленных задач в области биохимии организмов

		УК-2.3. Владеть навыками постановки целей, выбора оптимальных способов решения поставленных целей и задач; оценки имеющихся ресурсов и ограничений; применения правовых норм для решения поставленных целей и задач	Владеет навыками постановки целей, выбора оптимальных способов решения поставленных целей и задач
--	--	---	---

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

Дисциплина «Биохимия организмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

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.

## **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 БИОЛОГИИ И ХИМИИ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Биохимия организмов» на 8 семестр

очно-заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	79.7
лекций	28
практических/ семинарских	50
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	137.5
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	34.8

Форма контроля:

Экзамен 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					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	П	Эк	КоР	СР С			
4 курс / 8 семестр									
1	Статическая биохимия								
2	<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 структура белков. Особенности структ</p>	4	8			29. 5	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Лабораторная работа, Тестирование, Устный опрос
3	<p>Ферменты</p> <p>Ферменты. Общие представления о катализе. Структура и механизм действия</p>	2	6			12	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Устный опрос, Тестирование



	простых ферментов, сложных ферментов, металлоферментов. Кинетика ферментативных реакций. Ингибирование ферментов. Витамины								
4	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	6			12	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Тестирование, Лабораторная работа
5	Контрольная работа				1	0.5			
6	Жиры. Липиды  Классификация липидов. Структура простых и сложных липидов. Структура биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану	4	6				Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Тестирование, Лабораторная работа
7	Гормоны  Классификация гормонов. Водно- и жирорастворимые гормоны. Механизм действия гормонов. Отдельные гормоны.	2	4			12	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Лабораторная работа, Тестирование
8	Динамическая биохимия								
9	Обмен веществ и энергии в клетке	2	4			12	Осн. лит-ра № 1	Конспект	Устный опрос

	Обмен веществ и энергии в клетке. Структура АТФ, Классификация организмов в зависимости от источника энергии и углерода					Доп. лит-ра №№ 1,2		
10	Обмен углеводов  Гликолиз аэробный и анаэробный. Включение других углеводов в процесс гликолиза. Переключение анаэробного окисления на аэробный путь. Цикл трикарбоновых кислот. Биологическое окисление: переносчики водорода и электронов, субстраты клеточного дыхания. Структура и функции дыхательной цепи.	4	6		20	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Конспект	Лабораторная работа, Кейс-задания
11	Обмен жиров  Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот	4	6		20	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	Устный опрос
12	Водно-солевой обмен  Водный и минеральный обмен. Роль гормонов в регуляции водно-солевого обмена	2	4		20	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Сводная таблица	Лабораторная работа
13	Экзамен			1	36			
Итого по 4 курсу 8 семестру		28	50	1	1	174		

Итого по дисциплине	28	50	1	1	174			
---------------------	----	----	---	---	-----	--	--	--

#### 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 выполнять анализ посевов микробиологических проб при проведении микробиологических работ (ПК-6);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-6.1. Знает	Знает основы биологический химии организмов	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-6.2. Умеет	Умеет применять знания основных разделов биохимии при проведении микробиологических работ	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-6.3. Владеет	Владеет методами анализа посевов микробиологических проб при проведении микробиологических работ	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Код и формулировка компетенции: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
УК-2.1. Знать	Знает	Знания не	Знания	Знания	Знания

<p>принципы целеполагания, постановки задач, способы их решения; основы оценки имеющихся ресурсов и ограничений; систему российского и международного права</p>	<p>принципы целеполагания, постановки задач, способы их решения.</p>	<p>сформированы</p>	<p>недостаточно сформированы, несистемны</p>	<p>сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности</p>	<p>полностью сформированы</p>
<p>УК-2.2. Уметь формулировать цели и задачи, выбирать оптимальные способы их решения; учитывать имеющиеся ресурсы и ограничения для достижения поставленных целей и задач; применять правовые нормы при решении поставленных целей и задач</p>	<p>Умеет находить оптимальные пути решения поставленных задач в области биохимии организмов</p>	<p>Умения не сформированы</p>	<p>Умения не полностью сформированы</p>	<p>Умения в основном сформированы</p>	<p>Умения полностью сформированы</p>
<p>УК-2.3. Владеть навыками постановки целей, выбора оптимальных способов решения поставленных целей и задач; оценки имеющихся ресурсов и ограничений; применения правовых норм для решения</p>	<p>Владеет навыками постановки целей, выбора оптимальных способов решения поставленных целей и задач</p>	<p>Владение навыками не сформировано</p>	<p>Владение навыками неуверенное</p>	<p>Владение навыками в основном сформировано</p>	<p>Владение навыками уверенное</p>

поставленных целей и задач					
----------------------------	--	--	--	--	--

**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
ПК-6.1. Знает	Знает основы биологической химии организмов	Сводная таблица, Кейс-задания, Тестирование, Контрольная работа, Устный опрос, Конспект, Контрольная работа, Лабораторная работа
ПК-6.2. Умеет	Умеет применять знания основных разделов биохимии при проведении микробиологических работ	Лабораторная работа, Тестирование, Контрольная работа, Контрольная работа, Кейс-задания, Конспект, Устный опрос, Сводная таблица
ПК-6.3. Владеет	Владеет методами анализа посевов микробиологических проб при проведении микробиологических работ	Кейс-задания, Контрольная работа, Лабораторная работа
УК-2.1. Знать принципы целеполагания, постановки задач, способы их решения; основы оценки имеющихся ресурсов и ограничений; систему российского и международного права	Знает принципы целеполагания, постановки задач, способы их решения.	Контрольная работа, Устный опрос, Сводная таблица, Лабораторная работа, Тестирование, Контрольная работа, Кейс-задания, Конспект
УК-2.2. Уметь формулировать цели и задачи, выбирать оптимальные способы их решения; учитывать имеющиеся ресурсы и ограничения для достижения поставленных целей и задач; применять правовые нормы при решении поставленных целей и задач	Умеет находить оптимальные пути решения поставленных задач в области биохимии организмов	Конспект, Контрольная работа, Лабораторная работа, Сводная таблица, Кейс-задания, Тестирование, Контрольная работа, Устный опрос
УК-2.3. Владеть навыками постановки целей, выбора оптимальных способов решения поставленных целей и задач; оценки имеющихся ресурсов и ограничений;	Владеет навыками постановки целей, выбора оптимальных способов решения поставленных целей и задач	Лабораторная работа, Контрольная работа, Кейс-задания

применения правовых норм для решения поставленных целей и задач		
---	--	--

### 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 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.

### Контрольная работа

#### Контрольная работа

##### Вариант 1.

1. Изобразите, используя формулы Фишера и Хеурса, следующие моносахариды:

- а) трет-бутил- $\alpha$ -D-рибофуранозид;
- б)  $\alpha$ -L-глюкопиранозу;
- в)  $\beta$ -D-2-дезоксирибофуранозу.

2. Глюкоза реагирует с уксусным ангидридом с образованием двух изомерных пентаацетилпроизводных, ни одно из которых не восстанавливает реактива Фелинга и Толленса. Объясните эти факты.

3. Получите из D-арабинозы D-маннозу.

4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых D – глюкозу можно превратить в следующие соединения:

- а) метил –  $\beta$  – D – глюкопиранозид;
- б) метил – 2,3,4,6 – тетра – O – метил –  $\beta$  – D – глюкопиранозид;
- в) гекса – o – ацетил – D – сорбит;
- г) мезо – винную кислоту.

#### Контрольная работа

##### Вариант 1.

1. Изобразите, используя формулы Фишера и Хеурса, следующие моносахариды:

- а) трет-бутил- $\alpha$ -D-рибофуранозид;
- б)  $\alpha$ -L-глюкопиранозу;
- в)  $\beta$ -D-2-дезоксирибофуранозу.

2. Глюкоза реагирует с уксусным ангидридом с образованием двух изомерных пентаацетилпроизводных, ни одно из которых не восстанавливает реактива Фелинга и Толленса. Объясните эти факты.

3. Получите из D-арабинозы D-маннозу.



4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых Д – глюкозу можно превратить в следующие соединения:

- а) метил –  $\beta$  – Д – глюкопиранозид;
- б) метил – 2,3,4,6 – тетра – О – метил –  $\beta$  – Д – глюкопиранозид;
- в) гекса – о – ацетил – Д – сорбит;
- г) мезо – винную кислоту.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе 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; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе 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; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены выше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;

- **7-8** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;

- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

### 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 выполнения конспект работ

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 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.
- Установите строение соединения, имеющего молекулярную формулу  $C_3H_7O_2NS$ , если при нагревании образуется вещество состава  $C_6H_{10}O_2N_2S_2$ , при взаимодействии с азотистой кислотой – вещество состава  $C_3H_6O_6S$ , с соляной кислотой -  $C_3H_8O_2NSCl$ . Ответ подтвердите уравнениями химических реакций.
  - Объясните, почему аланин растворяется и в кислотах, и в щелочах, а сульфаниловая кислота – только в щелочах (ответ подтвердите уравнениями реакций).
  - 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, проследить причинно-следственные связи, владению навыками прикладной деятельности.

Особенности выполнения лабораторной работы	Оценка
<p>демонстрируются знание темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения работать с оборудованием, применять знания на практике, анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи, владение навыками прикладной деятельности,</p>	отлично
<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, проследить 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>	<p>удовлетворительно</p>
<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 причинно-следственные связи.</p>	

### 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 / 8 семестр

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, рН 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 глюконовых 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

Образец экзаменационного билета

<p>МИНОБРНАУКИ РФ          ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ          ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ          «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»          БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ          Кафедра биологии, экологии и химии</p>	
<p>Дисциплина: Биохимия организмов          очно-заочная форма обучения          4 курс 8 семестр</p>	<p>Курсовые экзамены 20__-20__ г.          Направление 06.03.01 Биология          Профиль: Биомедицина</p>
<p><b>Экзаменационный билет № 1</b>          1. Первичная структура белка. Вторичная структура белка (<math>\alpha</math>-спираль).</p>	
<p>Дата утверждения: __.__._____</p>	<p>Заведующий кафедрой          _____</p>

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.

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

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

#### **Основная литература**

1. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н. И. Ковалевской . — 3-е изд., испр. — М. : Академия, 2008 .— (Высшее профессиональное образование) .— ISBN 978-5-7695-5589-3 .—  
<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kovalevskaja\_red\_Biologicheskaja\_himija\_up\_Akademija\_2008.pdf>.

#### **Дополнительная литература**

1. Биохимия и физиология микроорганизмов [Электронный ресурс] : метод. указания / БашГУ; сост.: М. Д. Бакаева, Н. А. Киреева .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2010 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/BakaevaKireevaBiohimFiziolMikroorg.pdf>.
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Биологическая химия» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для обучающихся / Башкирский государственный университет, Бирский филиал; авт. - сост. Г.Г. Козлова; С.А. Онина .— 2-е изд., испр. и доп. — Бирск : Бирский филиал БашГУ, 2018 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .—

<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Kozlova\_Onina\_sost\_Lab praktikum po Biologicheskoy himii\_ump\_Birsk\_2018.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 [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/>.

### 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. ACD/ChemSketch - Бесплатная лицензия <https://www.acdlabs.com/solutions/academia/>

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Коммутатор d-link , источник бесперебойного питания арс, компьютеры в сборе, учебная мебель, доска. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. ACD/ChemSketch
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Нитратомер портативный нитрат-тест, нитрат-тест 2 созкс, учебно-методическая



		литература, весы напольные.
Аудитория 36б(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций	Учебно-наглядные материалы, учебно-методические материалы, химическая посуда, химические реактивы, учебная мебель, сейф, медицинская аптечка, средства пожаротушения, шкаф вытяжной, весы hi-200 с блоком питания, доска , термостат.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Принтер canon, учебно-методические материалы, учебная мебель, компьютеры в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Ксерокс kyosera, принтер canon lbr 810, компьютеры в сборе, учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows