Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 13:45:05
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ПЕДАГОГИКИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Ардеев Р.Г.
(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)

Физическая культура, Биология
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 Физическая культура, Биология, 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*	Кудисова Е.А.

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 в области биологической химии в соответствии с требованиями образовательных стандартов, умений и навыков оперировать понятиями предметной области для достижения результатов обучения

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	
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Демонстрирует знания научных основ педагогической деятельности, предметной области базовых дисциплин и (или) дисциплин, актуальных для освоения основных дисциплин профиля
		ОПК-8.2. Использует специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности
		ОПК-8.3. Осуществляет педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	72	9 семестр - 72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	34	9 семестр - 34
в том числе:		
лекции	12	9 семестр - 12
лабораторные занятия	22	9 семестр - 22
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	38	9 семестр - 38
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0.2	9 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	Зч, час.	СРС, час.	
5 курс / 9 семестр						
1	Статическая биохимия					
1.1	Аминокислоты, белки 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 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	2	2		4	Кейс-задания, Лабораторная работа
1.2	Ферменты Ферменты. Общие представления о катализе.	2	2		8	Лабораторная работа, Устный опрос,

	Структура и механизм действия простых ферментов, сложных ферментов, металлоферментов. Кинетика ферментативных реакций. Ингибирование ферментов. Витамины					Тестирование
1.3	Углеводы Простые углеводы (моносахариды): строение и стереоизомерия, таутомерия, конформации, химические свойства. Производные моносахаридов. Дисахариды: типы строения, свойства, представители (сахароза, мальтоза) Полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза).	2	2		4	Лабораторная работа
1.4	Жиры. Липиды Классификация липидов. Структура простых и сложных липидов. Структура биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану		2		2	Лабораторная работа, Тестирование, 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.	2	4		4	Устный опрос
2	Динамическая биохимия					
2.1	Обмен веществ и энергии в клетке Обмен веществ и энергии в клетке	2			2	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 окисление: переносчики водорода и электронов, субстраты клеточного дыхания.	2	4		4	Устный опрос, Лабораторная работа

	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		2		5	Лабораторная работа
2.4	Обмен белков Процессы дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение.		2		2.8	Лабораторная работа
3	Водно-солевой обмен					
3.1	Воно-солевой обмен Регуляция воно-солевого обмена в клетке		2		2	Сводная таблица
4	Зачет			1	0.2	
Итого по 5 курсу 9 семестру		12	22	1	38	
Итого по дисциплине		12	22	1	38	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
5 курс / 9 семестр		
1.	Аминокислоты. Белки	2
2.	Ферменты	2
3.	Свойства моно- ди- и полисахаридов	2
4.	Свойства жиров	2
5.	Свойства нуклеиновых кислот	4
6.	Лабораторная работа. Обмен углеводов	4
7.	Лабораторная работа Обмен жиров	2
8.	лабораторная работа Обмен белков	2
9.	Водно-солевой обмен	2

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 (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

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 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-задания

шкала оценивания решения кейс-задания
При оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины, использованы ли для доказательства наблюдения, опыты, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, насколько четко прослеживается межпредметная связь, раскрыты ли раскрыты причинно-

следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности, владение навыками практической деятельности.

Особенности решения кейс-задания	Оценка
полно раскрыто содержание материала по теме кейс-задания; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы наблюдения, опыты; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; четко прослеживается межпредметная связь; ответ диалектический, раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности.	отлично
раскрыто основное содержание материала по теме кейс-задания; 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; демонстрируются хороший уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности.	хорошо
усвоено основное содержание учебного материала по теме кейс-задания, изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности.	удовлетворительно
не усвоено основное содержание учебного материала по теме кейс-задания, изложено фрагментарно, не последовательно; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических	неудовлетворительно

занятий; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий.	

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 5 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 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 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 2 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 сводной таблицы

«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 $C_6H_{10}O_2N_2S_2$, при взаимодействии с азотистой кислотой – вещество состава $C_3H_6O_6S$, с соляной кислотой - $C_3H_8O_2NSC1$. 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 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,	отлично
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.	хорошо
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.	удовлетворительно
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	неудовлетворительно

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.	

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 5 курс / 9 семестр

1. Химический состав организмов. Потребность организмов в химических элементах.
2. Аминокислоты. Определение аминокислот. Способы классификации аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот.
3. Химические свойства аминокислот: реакции по аминогруппе и функциональным группам радикалов. Химические свойства аминокислот: реакции по карбоксильной группе, термическое поведение аминокислот, образование пептидов.
4. Первичная структура белка. Вторичная структура белка (a-спираль).
5. Вторичная структура белка (b-структура, кросс b-форма, неупорядоченная структура). Надвторичная структура белка.
6. Третичная структура белка. Четвертичная структура белка на примере гемоглобина. Особенности структурной организации фибриллярных белков (на примере коллагена).
7. Поведение белков в растворах. Высаливание. Денатурация белка. Факторы, вызывающие денатурацию.
8. Цветные реакции на белки.
9. Ферменты: общие представления о катализе. Сходство и различие между ферментами и неферментными катализаторами.
10. Номенклатура и классификация ферментов.
11. Структура простых ферментов. Свойства активных центров. Механизм действия простых ферментов на примере ацетилхолинэстеразы.
12. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности.
13. Кинетика ферментативных реакций: зависимость скорости реакции от концентрации субстрата, фермента, pH среды и температуры.
14. Ингибиторы ферментов. Обратимое и необратимое ингибирование. Аллостерическая регуляция активности ферментов.
15. Водорастворимые витамины: C, B1, B2, PP (строение, физиологическое значение, признаки авитаминоза, гипо- и гипервитаминоза. Продукты, богатые данными витаминами).
16. Жирорастворимые витамины: A, Д, E, K, Q (строение, физиологическое значение, признаки авитаминоза, гипо- и гипервитаминоза. Продукты, богатые данными витаминами).
17. Гормоны: классификация и механизм действия. Представители различных типов гормонов: инсулин, адреналин, тироксин, половые гормоны.
18. 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.
19. Циклические формы глюкозы. Таутомерия и мутаротация. Реакции по гидроксогруппам. Конформации моносахаридов (на примере глюкозы).

20. Дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза (строение, физические и химические свойства).
21. Полисахариды: крахмал, инсулин, целлюлоза (строение, физические и химические свойства, применение).
22. Азотистые основания (две формы азотистых оснований, минорные азотистые основания).
23. Нуклеозиды и нуклеотиды (строение, номенклатура). Особые моно- и динуклеотиды: АТФ, ФМН, ФАД, НАД+ , НАДФ+ .
24. Нуклеиновые кислоты. Различия ДНК и РНК по составу главных и минорных оснований, характеру углеводов, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям. Рибонуклеиновые кислоты. Дезоксирибонуклеиновая кислота. Полиморфизм ДНК (А-, В-, Z- формы).
25. Процесс унификации субстратов и энергии окисления в организме. Значение данного процесса. Переваривание углеводов: крахмала и дисахаридов. Ферменты, участвующие в процессе. Механизм трансмембранного переноса глюкозы и пути ее использования в клетке.
26. Метаболизм гликогена - гликогеногенез (биосинтез гликогена); гликогенолиз (расщепление гликогена).
27. Аэробный гликолиз. Баланс энергии при аэробном гликолизе.
28. Анаэробный гликолиз. Баланс энергии при анаэробном гликолизе.
29. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Химизм, биологическая роль.
30. Переваривание нейтрального жира. Условия. Роль желчных кислот в данном процессе. Тканевой распад триглицеридов. Транспорт жиров хиломикронами.
31. 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.
32. Биологическая ценность белков. Переваривание белков.
33. Катаболизм аминокислот.
34. Обмен аммиака. Пути обмена безазотистых остатков минокислот.
35. Биосинтез заменимых аминокислот.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнениязачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля
зачтено – от 60 до 110 баллов
не зачтено – от 0 до 59 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:
9 семестр - зачет.

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 зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

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

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).

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. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия
   https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)

7. Описание материально-технической базы, необходимой 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	Компьютер, мебель. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Браузер Google Chrome
Аудитория 21(БФ)	Для хранения оборудования	Дистиллятор, мебель, средства пожаротушения, учебный набор, химическая посуда.
Аудитория 30(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanyet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE
Аудитория 36б(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Весы, доска, мебель, медицинская аптечка, сейф, средства пожаротушения, термостат, учебно-методические материалы, учебно-наглядные материалы, химическая посуда, химические реактивы, шкаф вытяжной.
Аудитория 40(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, проектор, экран.