Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:11:48
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

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

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
06.03.01 Биология
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Биомедицина
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 06.03.01 Биология профиль Биомедицина, 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*	Онина С.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 у обучающихся комплексного представления о принципах и основах химии живой материи, химических основах важнейших биологических процессов и принципах молекулярной логики живого, показать взаимосвязь структуры и свойств биомолекул с их биологической функцией

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

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-1	Способен выполнять научно-исследовательские полевые и лабораторные работы, применять на практике приёмы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать результаты биологических исследований, способен проводить научные исследования с использованием биологических систем различных уровней организации в хозяйственных и медицинских в целях	ПК-1.1. Демонстрирует знания методик полевых и лабораторных биологических работ, требований к составлению научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, методов анализа результатов биологических исследований
		ПК-1.2. Понимает принципы выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологические работ, составления научно-технические отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализа получаемой информации, представления результатов биологических исследований, проведения научных исследований с использованием биологических систем различных уровней организации в хозяйственных и медицинских в целях
		ПК-1.3. Выполняет научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы, выполняет на практике приёмы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализа получаемой информации и представления результатов биологических исследований, проведения научных исследований с использованием биологических систем различных уровней организации в хозяйственных и медицинских в целях
ПК-2	Способен применять на практике методы	ПК-2.1. Демонстрирует знания нормативных и методических материалов, методов экологического

	управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических и фармацевтических производств, мониторинга и охраны окружающей среды	мониторинга, основ организации химических и химико-технологических и фармацевтических производств и природоохранных технологий
		ПК-2.2. Понимает принципы осуществления мониторинга состояния окружающей среды, применения природоохранных технологий в экологическом мониторинге, осуществления контроля биологических, химических и химико-технологических, фармацевтических производств
		ПК-2.3. Осуществляет мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, а также в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических и фармацевтических производств

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144	5 семестр - 72 6 семестр - 72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	56	5 семестр - 28 6 семестр - 28
в том числе:		
лекции	20	5 семестр - 10 6 семестр - 10
лабораторные занятия	36	5 семестр - 18 6 семестр - 18
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	88	5 семестр - 44 6 семестр - 44
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0.2	6 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	2	5 семестр - 1
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности					Форма текущего контроля
		Лек,	Лаб,	Зч,	КуР,	СРС,	

		час.	час.	час.	час.	час.	успеваемости
3 курс / 5 семестр							
1	Статическая и динамическая биохимия						
1.1	Введение в биохимию Предмет и краткая история развития биохимии. Значение биохимии для промышленности и медицины, физической культуры и спорта. Свойства живого.Строение клетки. Неорганические вещества клетки	2					Устный опрос
1.2	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 коллаге-на).Четвертичная структура белков (на примере гемоглобина). Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры).Амфотерность и реакционная способ-ность белков. Изоэлектрическое состояние белковой молекулы.Номенклатура и клас-сификация белков.Функции белков в организме: структурная, механохимическая, каталитическая, гормональная, рецепторная, защитная, регуляторная, транспортная, токсическая и др. Способы выделения бел-ков	2	4			14	Лабораторная работа
1.3	Ферменты Ферменты. Общие представления о катализе. Структура и механизм действия простых ферментов, сложных ферментов, металлоферментов. Кинетика ферментативных реакций.	2	2			4	Устный опрос, Лабораторная работа
1.4	Витамины		2			4	Лабораторная

	Биологическая роль и классификация витаминов Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы						работа, Презентация
1.5	Липиды. Жиры. Классификация липидов. Структура простых и сложных липидов. Структура биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану	2	4			8	Лабораторная работа
1.6	Углеводы Углеводы, классификация. Моно-, ди- и полисахариды. Структура, физико-химические свойства.	2	6			12	Лабораторная работа
1.7	Курсовая работа				1	2	
Итого по 3 курсу 5 семестру		10	18		1	44	
3 курс / 6 семестр							
1	Динамическая биохимия						
2	Обмен веществ и энергии в клетке Метаболизм веществ и энергии как совокупность процессов превращения веществ и энергии в живой системе, а также между клеткой и окружающей средой	2				4	Устный опрос
3	Обмен углеводов Основные пути катаболизма углеводов - анаэробный и аэробный. Конечные цели процессов: 1) синтез АТФ за счет утилизации энергии; 2) получение пластических соединений, являющихся исходным мате-риалом для синтеза компонентов клетки. Метаболизм гликогена - гликогеногенез (биосинтез гликогена); гликогенолиз (расщепление гликогена). Аэробный гликолиз. Баланс энергии при аэробном гликолизе. Анаэробный гликолиз. Баланс энергии при анаэробном гликолизе. Метаболизм фруктозы и галактозы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы	4	6			16	Лабораторная работа, Устный опрос
4	Обмен липидов	2	4			10	Лабораторная

	Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот. (Переваривание нейтрального жира. Условия. Роль желчных кислот в данном процессе. Тка-невой распад триглицеридов. Транспорт жиров хиломикронами. 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.						работа, Устный опрос
5	Обмен белков Процессы дезаминирования и декарбокси-лирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака. Восстанови-тельное аминирование. Амиды и их физиологическое значение	2	4			8	Устный опрос, Лабораторная работа
6	Водно-солевой обмен Значение минеральных солей для организма		4			5.8	Лабораторная работа, Устный опрос
7	Зачет			1		0.2	
Итого по 3 курсу 6 семестру		10	18	1		44	
Итого по дисциплине		20	36	1	1	88	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
3 курс / 6 семестр		
1.	Лабораторная Работа: Обмен углеводов.	2
2.	Лабораторная работа: Обмен жиров	2
3.	Лабораторная работа: Обмен белков	2
4.	Лабораторная работа: Водно-солевой обмен	2
3 курс / 5 семестр		
1.	Лабораторная работа: Физико-химические свойства аминокислот	2

2.	Лабораторная работа: Физико-химические свойства белков	2
3.	Лабораторная работа. Ферменты. Кинетика ферментативных реакций	2
4.	Решение задач	2
5.	Лабораторная работа: Витамины	2
6.	Лабораторная работа. Физико-химические свойства липидов и жиров	2
7.	Решение задач	2
8.	Лабораторная работа: Моносахариды	2
9.	Лабораторная работа: ди- и полисахариды	2
10.	Решение задач	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

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

Тесты: 1-4, 12, 15-19. 21-26, 38-60, 63, 64, 68-70, 74-83, 92-100, 105-110, 113-124, 127-132

80. При окислении глюкозы азотной кислотой образуется
1) глюкаровая кислота +
2) глюкуроновая кислота
3) глюконовая кислота

81. Продуктами восстановления D-фруктозы являются
1) D-сорбит +
2) D-маннит +
3) D-рибит
4) D-глюцит
5) D-ксилит

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 теме Ферменты

1. Ферменты: общие представления о катализе. Сходство и различие между ферментами и неферментными катализаторами.
2. Номенклатура и классификация ферментов.
3. Структура простых ферментов. Свойства активных центров. Механизм действия простых ферментов на примере ацетилхолинэстеразы.
4. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности.
5. Кинетика ферментативных реакций: зависимость скорости реакции от концентрации субстрата, фермента, pH среды и температуры.
6. Ингибиторы ферментов. Обратимое и необратимое ингибирование. Аллостерическая регуляция активности ферментов.

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.

Конспект

Подготовить конспект по теме Липиды. Указать классификацию липидов (фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды), структуры указанных классов липидов, физико-химические свойства липидов. Роль липидов в организме. Применение липидов в фармацевтических производствах.

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 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.

Презентация

Подготовить презентацию по теме: Витамины:

1. Водорастворимые витамины: С, В1, В2, РР (строение, физиологическое значение, признаки авитаминоза, гипо- и гипервитаминоза. Продукты, богатые данными витаминами).
2. Жирорастворимые витамины: А, Д, Е, К, Q (строение, физиологическое значение, признаки авитаминоза, гипо- и гипервитаминоза. Продукты, богатые данными витаминами).

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения презентаций

азработка презентации оценивается по 5-балльной шкале (от 1 до 5 баллов в зависимости от качества презентации)
5 БАЛЛОВ В презентации полностью и глубоко раскрыто наполнение (содержание) представляемой темы, четко определена структура ресурса, отсутствуют фактические (содержательные), орфографические и стилистические ошибки. Представлен перечень источников, оформленный согласно общепринятым требованиям. Цветовые, шрифтовые решения, расположение текстов и схем в кадрах соответствуют требованиям реализации принципа наглядности в обучении.
4 БАЛЛОВ В презентации полностью и глубоко раскрыто наполнение (содержание) представляемой темы, четко определена структура ресурса, отсутствуют фактические (содержательные) ошибки, однако присутствуют незначительные орфографические и стилистические ошибки (не более трех). Представлен перечень источников, оформленный

согласно общепринятым требованиям. Цветовые, шрифтовые решения, расположение текстов и схем в кадрах соответствуют требованиям реализации принципа наглядности в обучении.
3 БАЛЛА 7 кадров основной части. В презентации полностью раскрыто наполнение (содержание) представляемой темы; четко определена структура ресурса; имеются незначительные фактические (содержательные) ошибки и орфографические и стилистические ошибки (не более трех). Представлен перечень источников, оформленный согласно общепринятым требованиям. Цветовые, шрифтовые решения, расположение текстов и схем в кадрах не в полной мере соответствуют требованиям реализации принципа наглядности в обучении.
2 БАЛЛА В презентации не полностью раскрыто наполнение (содержание) представляемой темы; четко определена структура ресурса; имеются незначительные фактические (содержательные) ошибки и орфографические и стилистические ошибки (не более трех). Представлен перечень источников, однако оформление не соответствует общепринятым требованиям. Цветовые, шрифтовые решения, расположение текстов и схем в кадрах не в полной мере соответствуют требованиям реализации принципа наглядности в обучении.
1 БАЛЛ – презентация включает менее 7 кадров основной части. В презентации не раскрыто наполнение (содержание) представляемой темы; не четко определена структура ресурса; имеются фактические (содержательные) ошибки и орфографические и стилистические ошибки. Представлен перечень источников, однако оформление не соответствует общепринятым требованиям. Цветовые, шрифтовые решения, расположение текстов и схем в кадрах не соответствуют требованиям реализации принципа наглядности в обучении.

Лабораторная работа

Лабораторные работы по темам: Аминокислоты, Белки, Ферменты, Моносахариды, Дисахариды, Полисахариды, Липиды

ХИМИЯ БЕЛКОВ

ЦЕЛЬ: Обнаружить пептидные связи в белке куриного яйца, определить аминокислотный и элементный состав в белке, познакомиться с некоторыми специфическими свойствами белков (высаливание и денатурация), дать понятие об изоэлектрической точке белка.

Приготовление растворов белков для проведения качественных реакций.

а) Неразбавленный белок куриного яйца.

Отделяют белок трех куриных яиц от желтков. Считая, что среднее количество белка в одном яйце равно 33 г (а желтка – 19г), получают около 100 мл неразбавленного раствора белков куриного яйца. Этот раствор содержит 88% воды, 1% углеводов и 0,5% минеральных веществ; остальное приходится на белок. Таким образом, полученный неразбавленный белок куриного яйца представляет собой примерно 10%-ный раствор белка.

б) Разбавленный раствор яичного альбумина.

Белок одного куриного яйца после отделения от желтка хорошо взбивают и затем смешивают в колбе при встряхивании с десятикратным объемом дистиллированной воды; раствор фильтруют через двойной слой марли, смоченной водой.

Фильтрат содержит раствор яичного альбумина, яичный глобулин остается в осадке. Полученный раствор яичного альбумина является приблизительно 0,5%-ный.

в) Белки молока.

К 50 мл свежего молока добавляют равный объем насыщенного раствора сульфата аммония. При этом выпадают в осадок глобулины и казеин. Отфильтровывают через складчатый бумажный фильтр раствор альбуминов.

Цветные реакции на белки

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

ОПЫТ №1. Биуретовая реакция на пептидную связь

ЦЕЛЬ ОПЫТА: Определить в белке пептидные связи. Эта реакция является универсальной для всех белков, т.к. она открывает наличие не менее двух пептидных связей.

В основе биуретовой реакции лежит способность пептидных связей образовывать с сульфатом меди в щелочной среде окрашенные комплексные соединения, цвет которых зависит от длины полипептидной цепи. Раствор нативного белка дает сине-фиолетовое окрашивание, а продукты его гидролиза (пептиды) – красно-фиолетовое.
РЕАКТИВЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: 0,5%-ный раствор белка, 10%-ный раствор NaOH, 1%-ный раствор $CuSO_4$, штатив с пробирками.
ХОД ОПЫТА: В пробирку внести 5 капель разбавленного раствора белка, 3 капли 10%-ного раствора NaOH и 1 каплю 1% раствора $CuSO_4$; встряхнуть.
НАБЛЮДАЕМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ:
УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ:
ВЫВОД:
Упражнения для самостоятельной работы по теме «Белки»

1.При полном гидролизе 14,6 г природного дипептида раствором гидроксида натрия (массовая доля щелочи 12%, плотность раствора 1,2 г/мл) из раствора выделено 11,1 г соли, массовая доля натрия в которой равна 20,72 %. Установите возможную структурную формулу исходного дипептида и вычислите объем раствора щелочи, израсходованного на гидролиз.
2.Для полного гидролиза образца дипептида массой 9,60г потребовалось 0,90г воды. Установите структурную формулу дипептида, если известно, что при гидролизе образовалась только одна аминокислота.
3.Оцените молекулярную массу белка инсулина, если известно, что в его состав входят шесть остатков цистеина, а массовая доля серы равна 3,3%.
4.Какая масса воды израсходуется при полном гидролизе 10,0 г инсулина (см. предыдущую задачу), если известно, что в состав этого белка входит 51 аминокислотный остаток.
5.Запишите уравнение химической реакции взаимодействия глутатиона с оксидом меди (I).

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.
Критерии оценки (в баллах*):*
- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером и графическими редакторами, применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Курсовая работа

Описание курсовой работы: курсовая работа, как правило, включает теоретическую часть — изложение позиций и подходов, сложившихся в науке по данному вопросу, и аналитическую (практическую часть) — содержащую анализ проблемы на примере конкретной ситуации (на примере предприятия, экологической проблемы или иного объекта). Курсовая работа в обязательном порядке содержит оглавление, введение, в котором формулируются цель и задачи, теоретический раздел, практический раздел, иногда проектную часть, в которой студент отражает проект решения рассматриваемой проблемы, заключение, список литературы, и приложения по необходимости. Объем курсовой работы может варьироваться.
Выполнить работу по теме курсовой работы, выполнить химический эксперимент, проанализировать результаты работы и сделать соответсвующие выводы. Оформить курсовую работу, согласно нормативных документов и локальных актов БФ УУНиТ. Подготовить презентацию и защитить курсову работу.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения курсовых работ

Описание методики оценивания выполнения курсовой работы: оценка за выполнение курсовой работы ставится на основании качества содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, нормативно-технологических документов, аргументированное обоснование выводов и предложений);
соблюдение графика выполнения курсовой работы; за качество доклада на защите курсовой работы.
Критерии оценки (в баллах*):*
5 баллов выставляется студенту, если
1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, грамотность и стиль изложения,
4. Самостоятельность выполнения работы.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы (достаточность и новизна изученной литературы).
7. Студент ответил на вопросы при публичной защите работы.
4 балла выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Присутствует самостоятельность в выполнении работы.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет незначительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.

3 балла выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы недостаточно актуальна; содержание не в полной мере соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы низкая.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.
0-2 балла выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы не актуальна; содержание не соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы не соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Логика отсутствует, есть значительные недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы крайне низкая.
5. Отсутствие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент не ответил на вопросы при публичной защите работы.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 3 курс / 6 семестр

1. Предмет и задачи биохимии. Значение биохимии для специалистов по физической культуре и спорту.
2. Химический состав организма. Химические элементы клетки: содержание и функции. Основные классы органических соединений: функциональные группы, изомерия.
3. Вода. Структура молекул воды. Роль воды в клетке и в целом организме. Состояние воды в клетках.
4. Аминокислоты. Определение аминокислот. Способы классификации аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот.
5. Химические свойства аминокислот: реакции по аминогруппе и функциональным группам радикалов. Химические свойства аминокислот: реакции по карбоксильной группе, термическое поведение аминокислот, образование пептидов.
6. Первичная структура белка. Вторичная структура белка (a-спираль).
7. Вторичная структура белка (b-структура, кросс b-форма, неупорядоченная структура). Надвторичная структура белка.
8. Третичная структура белка. Четвертичная структура белка на примере гемоглобина. Особенности структурной организации фибриллярных белков (на примере коллагена).
9. Поведение белков в растворах. Высаливание. Денатурация белка. Факторы, вызывающие денатурацию.
10. Цветные реакции на белки.
11. Ферменты: общие представления о катализе. Сходство и различие между ферментами и неферментными катализаторами.
12. Номенклатура и классификация ферментов.

13. Структура простых ферментов. Свойства активных центров. Механизм действия простых ферментов на примере ацетилхолинэстеразы.
14. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности.
15. Кинетика ферментативных реакций: зависимость скорости реакции от концентрации субстрата, фермента, pH среды и температуры.
16. Ингибиторы ферментов. Обратимое и необратимое ингибирование. Аллостерическая регуляция активности ферментов.
17. Водорастворимые витамины: С, В1, В2, РР (строение, физиологическое значение, признаки авитаминоза, гипо- и гипервитаминоза. Продукты, богатые данными витаминами).
18. Жирорастворимые витамины: А, Д, Е, К, Q (строение, физиологическое значение, признаки авитаминоза, гипо- и гипервитаминоза. Продукты, богатые данными витаминами).
19. Гормоны: классификация и механизм действия. Представители различных типов гормонов: инсулин, адреналин, тироксин, половые гормоны.
20. 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.
21. Метаболизм гликогена - гликогеногенез (биосинтез гликогена); гликогенолиз (расщепление гликогена).
22. Аэробный гликолиз. Баланс энергии при аэробном гликолизе.
23. Анаэробный гликолиз. Баланс энергии при анаэробном гликолизе.
24. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Химизм, биологическая роль.
25. Переваривание нейтрального жира. Условия. Роль желчных кислот в данном процессе. Тканевой распад триглицеридов. Транспорт жиров хиломикронами.
26. 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.
27. Биологическая ценность белков. Переваривание белков.
28. Катаболизм аминокислот.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения зачета

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:

6 семестр - зачет, 5 семестр - курсовая работа.

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. Зинкевич, Е.П. Основы биохимии : учеб. пособие / Е.П. Зинкевич, Т.В. Лобова, И.А. Еремина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 108 с. https://e.lanbook.com/book/103930.
2. 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.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии : учебное пособие / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. - Москва : Логос, 2010. - 216 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84985

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

5. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
6. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" - Договор №125818-С от 28.04.2026

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель (столы для коворкинг зоны). Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. ACD/ChemSketch
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Компьютер, проектор, системный блок. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 29(БФ)	Лекционная	Доска, компьютер , мебель, проектор, учебно-наглядные пособия, экран.
Аудитория 36б(БФ)	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 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Коммутатор, компьютер, ксерокс, маршрутизатор wi-fi, мебель, монитор, принтер, системный блок, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome 4. Браузер Яндекс
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования, Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, мебель, принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE

		2. Операционная система Astra Linux 3. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс"