Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кармазина Елена Владимировна
Должность: Исполняющий обязанности заведующего кафедрой биологии и химии
Дата подписания: 16.09.2026 11:58:13
Уникальный программный ключ:
33d73571e8cb9f5be99b0019d6e367e23b5a15a0

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой
биологии и химии
_____ Е. В. Кармазина
« 28 » мая 2026 г.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ С ОСНОВАМИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Направление подготовки:	44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ)
Направленность (профиль):	БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
Квалификация выпускника:	БАКАЛАВР
Форма обучения:	ОЧНАЯ
Институт:	МАТЕМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННЫХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
Кафедра:	БИОЛОГИИ И ХИМИИ

Вологда
2026г.

Составитель ФОС
старший преподаватель _____ /Н.А. Зейслер/

Фонд оценочных средств по дисциплине БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ С ОСНОВАМИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИразработана в соответствии с ФГОС ВО, составлен на основании учебных планов, рабочей программе по данной дисциплине, образовательным технологиям, используемым в преподавании, а также установленным в ВоГУ требованиям к структуре, содержанию и качеству ФОС.

ФОС рассмотрен на заседании кафедры биологии и химии.

1. Перечень развиваемых в дисциплине компетенций, описание компетенций и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины

Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций, их описание, представлены в п.3 рабочей программы по данной дисциплине.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание уровня сформированности компетенций у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе освоения ОПОП осуществляется по курсам обучения по соответствующему направлению подготовки.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем). Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Компетенция формируется во время всех видов занятий: на лекциях, практических занятиях, в процессе самостоятельной работы.

На начальном этапе (базовый уровень) формирования компетенции в результате изучения дисциплины формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции по данной дисциплине, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Критерий оценивания – способность воспроизводить термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; способность решать учебные задачи по образцу.

На основном этапе (углубленный уровень) формирования компетенции приобретается опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели. Критерий оценивания – способность к аналитическим действиям с предметными знаниями по дисциплине, способность самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, способность переносить знания и умения на новые условия.

На завершающем этапе (продвинутый уровень) происходит овладение компетенцией. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции в результате изучения дисциплины. Критерий оценивания – способность использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Соответствие этапов (уровней) освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Код компетенции (или ее части), индикатор достижения	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения (шкала оценивания)				Вид учебного занятия, на котором формируется компетенция	Наименование оценочного средства
		ниже базового уровня (неудовлетворительно) (не зачтено)	базовый уровень (удовлетворительно) (зачтено)	углубленный уровень (хорошо) (зачтено)	продвинутый уровень (отлично) (зачтено)		
ПК-2. Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся. ПК-2.1. Конструирует содержательную часть образовательной деятельности в предметной области в соответствии с нормативными документами в сфере основного и среднего общего образования, уровнем развития современной науки и возрастными особенностями	**знать**: требования примерных образовательных программ по преподаваемому предмету; перечень и содержательные характеристики учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса; программы и учебники по преподаваемому предмету	незнание значительной части программного материала,неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на поставленные вопросы	фрагментарные знания программного материала, с нарушениями логической последовательности, ответы на вопросы неполные	освоен весь объем знаний при наличии несущественных неточностей, без нарушения логической последовательности, ответы на вопросы полные	освоен весь объем знаний	лекция	опрос
	уметь: критически анализировать учебные материалы предметной области с точки зрения их научности, психолого-педагогической и методической целесообразности использования; конструировать содержание обучения по предмету в соответствии с уровнем развития	неумение использовать полученные знания для решения типовых задач, грубые ошибки при их выполнении	сформированы базовые умения по решению типовых задач на основе стандартных алгоритмов, существенные ошибки при их выполнении	сформированы умения по решению типовых задач, не существенные ошибки при их выполнении	сформированы умения по решению задач повышенной сложности, отсутствуют ошибки при их выполнении	лабораторные работы самостоятельная работа	проверка отчета лабораторной работы

обучающихся	научного знания и с учетом возрастных особенностей обучающихся						
	владеть: навыками конструирования предметного содержания и адаптации его в соответствии с особенностями обучающихся	отсутствие навыков выполнения заданий, грубые ошибки при их выполнении	сформированы базовые навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, трудности при обосновании алгоритма решения	сформированы навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, но содержащие не существенные ошибки, ход решения объясняется без затруднений	сформированы навыки выполнения любых типов заданий на основе приобретенных знаний, умений, ход решения объясняется грамотно	лабораторные работы самостоятельная работа	проверка отчета лабораторной работы
ПК -2.2. Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения	**знать**: методы, приемы и технологии обучения, организационные формы занятий и средства диагностики результатов обучения	незнание значительной части программного материала,неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на поставленные вопросы	фрагментарные знания программного материала, с нарушениями логической последовательности, ответы на вопросы неполные	освоен весь объем знаний при наличии несущественных неточностей, без нарушения логической последовательности, ответы на вопросы полные	освоен весь объем знаний	лекция	опрос
	уметь: планировать результаты обучения в рамках образовательных программ различных уровней	неумение использовать полученные знания для решения типовых задач, грубые ошибки при их выполнении	сформированы базовые умения по решению типовых задач на основе стандартных алгоритмов, существенные ошибки при их выполнении	сформированы умения по решению типовых задач, не существенные ошибки при их выполнении	сформированы умения по решению задач повышенной сложности, отсутствуют ошибки при их выполнении	лабораторные работы самостоятельная работа	проверка отчета лабораторной работы
	владеть: действиями отбора предметного содержания, методов обучения, форм занятий и средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения	отсутствие навыков выполнения заданий, грубые ошибки при их выполнении	сформированы базовые навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, трудности при обосновании алгоритма решения	сформированы навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, но содержащие не существенные ошибки, ход решения объясняется без затруднений	сформированы навыки выполнения любых типов заданий на основе приобретенных знаний, умений, ход решения объясняется грамотно	лабораторные работы самостоятельная работа	проверка отчета лабораторной работы
ПК-2.3. Разрабатывает диагностические материалы по	**знать**: требования к разработке диагностических	незнание значительной части программного материала,неумение даже с помощью преподавателя	фрагментарные знания программного материала, с нарушениями логической последовательности,	освоен весь объем знаний при наличии несущественных неточностей, без	освоен весь объем знаний	лекция	опрос

предмету в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	материалов по предмету	сформулировать правильные ответы на поставленные вопросы	ответы на вопросы неполные	нарушения логической последовательности, ответы на вопросы полные			
	уметь: оценивать качество диагностических материалов на основе научно-теоретических знаний и практических умений по предмету	неумение использовать полученные знания для решения типовых задач, грубые ошибки при их выполнении	сформированы базовые умения по решению типовых задач на основе стандартных алгоритмов, существенные ошибки при их выполнении	сформированы умения по решению типовых задач, не существенные ошибки при их выполнении	сформированы умения по решению задач повышенной сложности, отсутствуют ошибки при их выполнении	лабораторные работы самостоятельная работа	проверка отчета лабораторной работы
	владеть: способами конструирования диагностических материалов в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	отсутствие навыков выполнения заданий, грубые ошибки при их выполнении	сформированы базовые навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, трудности при обосновании алгоритма решения	сформированы навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, но содержащие не существенные ошибки, ход решения объясняется без затруднений	сформированы навыки выполнения любых типов заданий на основе приобретенных знаний, умений, ход решения объясняется грамотно	лабораторные работы самостоятельная работа	проверка отчета лабораторной работы

3. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы для оценивания), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация производится в течение семестра. К моменту завершения семестра обучающийся должен получить по всем формам текущего контроля оценку «зачтено».

3.1. Формы контроля для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации соответствуют содержанию учебной дисциплины, представленному в п. 4 рабочей программы, и определяют степень сформированности компетенций по каждому результату обучения.

3.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена (5 семестр).

Задания для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена могут включать:

- вопросы, требующие письменного ответа;

- практические задания/задачи, требующие практического решения и ответа в письменной форме;

- тесты, проводимые в электронной среде университета (ПЭОТ).

Перечень контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Раздел 1. Введение. Химические основы жизни. Основы органической химии биомолекул

1. Предмет, цели и задачи биологической химии. Химический состав живых организмов.
2. Вода в биосистемах: структура, свойства, биологическая роль. Буферные системы организма.
3. Типы химических связей в биомолекулах (ковалентные, водородные, ионные, гидрофобные). Важнейшие функциональные группы органических соединений и их биологическое значение.

Раздел 2. Химия и метаболизм углеводов

4. Классификация углеводов. Моносахариды: стереоизомерия, циклические формы, мутаротация.
5. Химические свойства моносахаридов (восстановление, окисление, образование гликозидов).
6. Дисахариды: строение и свойства сахарозы, мальтозы, лактозы.
7. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза — строение, свойства, биологическая роль.
8. Гликолиз (анаэробный и аэробный): последовательность реакций, энергетический выход.
9. Окислительное декарбоксилированиепирувата. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса): реакции, энергетический выход, регуляция.
10. Глюконеогенез: субстраты, ключевые ферменты.
11. Пентозофосфатный путь: окислительная и неокислительная стадии, биологическая роль.
12. Синтез и распад гликогена. Регуляция гормонами.

Раздел 3. Химия и метаболизм липидов

13. Классификация липидов. Жирные кислоты: строение, классификация, эссенциальные жирные кислоты.

14. Триацилглицерины: структура, физико-химические свойства. Гидролиз и омыление жиров.
15. Фосфолипиды и гликолипиды: строение, биологическая роль.
16. Стероиды: холестерин, желчные кислоты, стероидные гормоны.
17. Биологические мембраны: строение (жидко-мозаичная модель), функции.
18. β-Окисление жирных кислот: активация, транспорт в митохондрии, реакции, энергетический выход (расчёт АТФ).
19. Биосинтез жирных кислот: роль ацетил-КоА-карбоксилазы, регуляция.
20. Кетоновые тела: образование, использование, роль при голодании.

Раздел 4. Химия и метаболизм аминокислот и белков

21. Аминокислоты: классификация, химические свойства, изоэлектрическая точка.
22. Пептидная связь. Уровни организации белков: первичная, вторичная (α-спираль, β-складчатость), третичная, четвертичная структура.
23. Физико-химические свойства белков: растворимость, денатурация, ренатурация. Факторы, стабилизирующие структуру белка.
24. Функции белков в организме. Методы выделения и очистки белков.
25. Трансаминирование и дезаминирование аминокислот. Цикл мочевины.
26. Взаимосвязь обмена аминокислот с углеводным и липидным обменом.

Раздел 5. Ферменты и биоэнергетика

27. Ферменты: химическая природа, строение активного центра. Коферменты и кофакторы.
28. Классификация ферментов. Механизм ферментативного катализа: теория переходного состояния, индуцированное соответствие.
29. Кинетика ферментативных реакций: уравнение Михаэлиса–Ментен. Константа Михаэлиса (K_m), максимальная скорость (V_{max}).
30. Ингибирование ферментов: обратимое (конкурентное, неконкурентное) и необратимое. Аллостерическая регуляция.
31. Термодинамика живых систем. АТФ — универсальный переносчик энергии. Макроэргические соединения.
32. Дыхательная цепь переноса электронов (комплексы I–IV). Окислительное фосфорилирование: хемиосмотическая теория Митчелла. АТФ-синтаза. Коэффициент P/O.

Раздел 6. Химия нуклеиновых кислот и молекулярные основы наследственности

33. Азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды. Структура и функции ДНК: двойная спираль Уотсона–Крика.
34. Структура и функции РНК: мРНК, тРНК, рРНК.
35. Репликация ДНК: полуконсервативный механизм, ферменты репликации.
36. Транскрипция: РНК-полимеразы, промоторы, механизм синтеза РНК. Процессинг РНК у эукариот.
37. Генетический код: свойства (триплетность, вырожденность, универсальность). Трансляция: структура и функции рибосом, тРНК. Механизм биосинтеза белка.

Раздел 7. Интеграция метаболизма

38. Взаимосвязь углеводного, липидного и аминокислотного обмена. Ключевые метаболиты (ацетил-КоА, пируват, оксалоацетат).
39. Гормональная регуляция обмена веществ (инсулин, глюкагон, адреналин, кортизол).

Примеры практических задач (для экзаменационных билетов)

1. Рассчитайте энергетический выход (в молекулах АТФ) при полном окислении одной молекулы глюкозы до CO_2 и H_2O. Приведите все этапы расчёта (гликолиз, ЦТК, дыхательная цепь).
2. Сколько молекул АТФ образуется при β-окислении пальмитиновой кислоты (C_{16}:$_0$) до ацетил-КоА и дальнейшем полном окислении? Ответ поясните расчётом.
3. По данным кинетического эксперимента: V_{max} = 100 мкМ/мин, K_m = 0,05 мМ. Рассчитайте скорость реакции при концентрации субстрата 0,1 мМ, используя уравнение Михаэлиса–Ментен.
4. При определении глюкозы в плазме крови глюкозооксидазным методом получено значение оптической плотности 0,45. По калибровочному графику (уравнение регрессии: A = 2,5·C + 0,05, где C — концентрация в ммоль/л) рассчитайте концентрацию глюкозы.
5. Образец ДНК имеет оптическую плотность при 260 нм (OD_{260}) = 0,8, при 280 нм (OD_{280}) = 0,4. Рассчитайте концентрацию ДНК (в мкг/мл) и оцените чистоту препарата по коэффициенту OD_{260}/OD_{280}. О чём говорит полученное значение?

Дополнительные вопросы по органической химии биомолекул:

- Какие функциональные группы характерны для углеводов, липидов, аминокислот, нуклеиновых кислот? Приведите примеры.
- Объясните стереоизомерию моносахаридов на примере глюкозы и фруктозы.
- Какие типы химических связей обеспечивают структуру белков и нуклеиновых кислот?
- Что такое пептидная связь, как она образуется и почему она прочная?

Примеры тестовых вопросов и заданий для проведения промежуточной аттестации в форме тестирования (20 вопросов)

1. Какая функциональная группа характерна для спиртов и содержится в молекулах глюкозы?
A) карбоксильная
B) гидроксильная
C) карбонильная
D) аминогруппа
2. В состав нуклеотидов ДНК входят азотистые основания:
A) аденин, гуанин, цитозин, тимин
B) аденин, гуанин, цитозин, урацил
C) аденин, гуанин, тимин, урацил
D) гуанин, цитозин, тимин, урацил
3. Вторичная структура белка – это:
A) последовательность аминокислот в полипептидной цепи
B) пространственная укладка полипептидной цепи в α-спираль или β-складчатый слой
C) глобулярная упаковка полипептидной цепи
D) ассоциация нескольких полипептидных цепей
4. Коферментом является:
A) ион Mg^{2+}
B) $НАД^+$
C) Zn^{2+}
D) гем
5. Уравнение Михаэлиса–Ментен описывает зависимость:
A) скорости реакции от концентрации фермента
B) скорости реакции от концентрации субстрата
C) скорости реакции от температуры
D) скорости реакции от pH
6. Конечным продуктом анаэробного гликолиза в мышцах является:
A) пируват

B) лактат
C) ацетил-КоА
D) этанол
7. В цикле Кребса образуется:
A) 2 молекулы АТФ на один оборот
B) 1 молекула АТФ (ГТФ) на один оборот
C) 4 молекулы АТФ на один оборот
D) АТФ не образуется
8. β-Окисление жирных кислот происходит в:
A) цитозоле
B) матриксе митохондрий
C) эндоплазматическом ретикулуме
D) лизосомах
9. При полном окислении одной молекулы пальмитиновой кислоты (C16:0) образуется:
A) 106 молекул АТФ
B) 129 молекул АТФ
C) 131 молекула АТФ
D) 146 молекул АТФ
10. Генетический код является:
A) триплетным, вырожденным, универсальным
B) триплетным, невырожденным, универсальным
C) дуплетным, вырожденным, специфичным
D) триплетным, вырожденным, специфичным
11. Транскрипция – это синтез:
A) белка на рибосомах
B) РНК на матрице ДНК
C) ДНК на матрице РНК
D) белка на матрице РНК
12. В состав РНК входит:
A) дезоксирибоза
B) рибоза
C) глюкоза
D) фруктоза
13. Аллостерический фермент характеризуется:
A) наличием нескольких активных центров
B) наличием регуляторного центра, отличного от активного
C) отсутствием кофакторов
D) необратимым ингибированием
14. Окислительное фосфорилирование сопряжено с:
A) субстратным фосфорилированием
B) переносом электронов по дыхательной цепи
C) циклом Кребса
D) гликолизом
15. Константа Михаэлиса (K_m) численно равна концентрации субстрата, при которой:
A) скорость реакции максимальна
B) скорость реакции равна половине максимальной
C) фермент полностью насыщен субстратом
D) реакция не идет
16. При денатурации белка разрушается:
A) первичная структура
B) вторичная и третичная структуры

C) только первичная структура
D) пептидные связи
17. Фермент, катализирующий реакцию трансаминирования, называется:
A) трансаминаза
B) дегидрогеназа
C) оксидаза
D) лигаза
18. В состав нуклеозида входят:
A) азотистое основание и фосфатная группа
B) азотистое основание и пентоза
C) пентоза и фосфатная группа
D) только азотистое основание
19. Репликация ДНК начинается в точках:
A) терминации
B) ориджин (origin)
C) промотора
D) терминатора
20. Цикл мочевины происходит в:
A) митохондриях и цитозоле
B) только в митохондриях
C) только в цитозоле
D) в ядре

Ключи к тесту для промежуточной аттестации

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	A	B	B	A

Шкала оценивания теста для промежуточной аттестации :81% – отлично, 61-80% – хорошо, 41-60% – удовлетворительно, ≤40% – неудовлетворительно.

Соответствие оценок и требований к результатам аттестации в форме **экзамена**

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью. Необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все или подавляющее большинство заданий выполнены без ошибок. Теоретическое содержание: знаютхимическую структуру, пространственную организацию и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других биомолекул;механизмы ферментативного катализа, кинетику ферментативных реакций, принципы регуляции активности ферментов;основные метаболические пути: гликолиз, цикл трикарбоновых кислот, β-окисление жирных кислот, трансаминирование аминокислот; механизмы биоэнергетики: дыхательная цепь, окислительное фосфорилирование, роль АТФ;молекулярные основы репликации, транскрипции и трансляции;современные физико-химические методы биохимического анализа (спектрофотометрия, потенциометрия, титриметрия);биогеохимические циклы основных элементов и их значение для географической оболочки

	Земли. Необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом освоены: умеют проводить количественное определение белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот в биологических образцах;определять ферментативную активность и исследовать кинетические параметры ферментов;анализировать метаболические пути и оценивать энергетический баланс клетки;интерпретировать данные биохимических анализов и применять их для решения задач школьного биологического и географического образования;оформлять протоколы биохимических исследований. В состоянии продемонстрировать методами определения химического состава и физико-химических свойств биологических объектов;навыками работы с биохимическим оборудованием (спектрофотометр, pH-метр) и постановки стандартных биохимических экспериментов;навыками анализа и обработки экспериментальных данных.
«Хорошо»	Все или большинство заданий теста выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки. Теоретическое содержание освоено с некоторыми пробелами, но в целом есть понимание. Необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом освоены частично.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание освоено частично и с ошибками. Необходимые умения и навыки работы не сформированы или сформированы лишь отдельные из них. Большинство заданий теста не выполнено либо выполнено с ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов меньшим половины от числа заданий.
«Не удовлетворительно»	Теоретическое содержание не освоено. Необходимые умения и навыки работы не сформированы или сформированы лишь отдельные из них. Большинство заданий теста не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов меньшим половины от числа заданий.

3.2. Формы текущего контроля

Текущий контроль включает:
- защиту отчетов о выполнении лабораторных работ;
- опрос, собеседование.

При проведении текущего контроля используется шкала оценивания: «зачтено», «не зачтено».

3.2.3. Защита отчетов о выполнении лабораторных работ (ЛР)

Защита отчетов по лабораторным работам проводится в форме устного опроса по каждой лабораторной работе, предусмотренной рабочей программой, индивидуально по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях к лабораторным работам по дисциплине. Отчет по лабораторным работам должен содержать: цель работы; основные

теоретические положения; описание хода работы; таблицы экспериментальных и расчетных данных; выводы; метрологическую карту; список литературы.

Требования к отчету

Защита отчетов по лабораторным работам проводится в письменной форме по каждой лабораторной работе, предусмотренной рабочей программой, индивидуально. Отчет по лабораторным работам должен содержать наименование работы, цель, результаты эксперимента и их анализ, уравнения химических реакций, вывод.

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

Критерии оценивания	Результат оценивания
Выполнены все задания лабораторной работы, обучающийся ответил на все контрольные вопросы	зачтено
Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы	не зачтено

Соответствие оценок и требований к результатам аттестации

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Зачтено»	ЛР выполнена в полном объеме с соблюдением правил техники безопасности; теоретическое содержание освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью; необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все или большинство контрольных вопросов.
«Не зачтено»	ЛР выполнена частично; правила техники безопасности с нарушениями; необходимые практические навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных заданий не выполнены либо выполнены с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

Макет оформления
экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
Кафедра биологии и химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ С ОСНОВАМИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ»

Направление подготовки (профиль): 44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ)
Направленность (профиль): БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ГЕОГАФИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Приведите схему гликолиза (анаэробного и аэробного), укажите ключевые ферменты и энергетический выход.

Опишите строение двойной спирали ДНК, механизм репликации и ферменты, участвующие в этом процессе.

Задача: Рассчитайте энергетический выход (в молекулах АТФ) при полном окислении одной молекулы глюкозы до CO_2 и H_2O. Приведите все этапы расчёта.

Зав. кафедрой _____ /_____/
(подпись) *(Ф.И.О.)*
« ____» _____ 20___ г.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ,
ВНОСИМЫХ В ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Содержание изменения	Основание для внесения изменений	Автор ФОС, ответственный за внесение изменений	Зав. кафедрой
1.		протокол от «__» _____ 20__г № ___	ФИО, подпись	ФИО, подпись
2.		протокол от «__» _____ 20__г № ___	ФИО, подпись	ФИО, подпись
3.		протокол от «__» _____ 20__г № ___	ФИО, подпись	ФИО, подпись