

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет»
Колледж

Утверждена на заседании
Ученого совета колледжа
22 марта 2019 г.
Протокол №6

Рабочая программа дисциплины

Химические основы биологических процессов

Специальность
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Квалификация

Форма обучения
очная

Улан-Удэ
2019

Пояснительная записка

Цели освоения дисциплины

Цель: изучить процессы, лежащие в основе жизни, на клеточно-молекулярном уровне.

Задачи:

рассмотреть основные классы биологически важных соединений;
раскрыть природу и форму взаимодействий биомолекул на клеточном уровне;
рассмотреть взаимосвязь обмена веществ и общие принципы регуляции его в организме;
выяснить функции субклеточных частиц, специализированных клеток, тканей и органов.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина МДК.01.02 "Химические основы биологических процессов" входит в профессиональный модуль профессионального цикла дисциплин специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

Строение и свойства основных химических компонентов живой материи;
Современные представления о биокатализе;
Молекулярные основы биосинтеза природных полимеров;
Современные представления о биологическом окислении;
Принципы регуляции обмена веществ.

Уметь:

Систематизировать и обобщать знания, полученные при изучении дисциплины;
Применять теоретические знания при решении задач;
Выбирать приемы и методы для изучения особенностей протекания биохимических процессов;
Анализировать учебный материал;
Работать с учебной и справочной литературой.

Владеть:

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

- ПК 1.3. - Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.
- ПК 1.4. - Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

Соотнесение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы содержится в Паспорте компетенций по образовательной программе и фонде оценочных средств по дисциплине.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 0 зачетные единицы, 0 часа.

№	Название разделов дисциплины	Лабораторная работа	Самостоятельная работа
Семестр 8			
1	Аминокислоты. Белки	6	2
2	Общие свойства и структура ферментов	6	2
3	Липиды.	6	
4	Обмен веществ и энергии. Биоэнергетика	4	2
5	Биологически активные вещества	2	
6	Углеводы. Обмен углеводов	6	2
7	Нуклеиновые кислоты.	6	2

Тематическое планирование курса

Аминокислоты. Белки

Семестр 8

Аминокислоты

Лабораторная работа. 4 ч. Цели и задачи изучения курса. Определение живого. Свойства живой материи. Строение растительной и животной клеток. Аминокислоты как структурные элементы белков. Номенклатура и классификация аминокислот. Химические свойства аминокислот. Понятие о заменимых и незаменимых аминокислотах. Биполярный ион. Физические и химические свойства аминокислот. Понятие об изоэлектрической точке. Лабораторная работа «Качественные реакции на аминокислоты и белки»

Самостоятельная работа. 2 ч. Применение аминокислот и белков в медицине, промышленности, сельском хозяйстве. Подготовить отчет по лабораторной работе (ЛР) "Качественные реакции на аминокислоты и белки".

Белки

Лабораторная работа. 2 ч. Роль белков в построении живой материи и в процессах жизнедеятельности. Элементный состав белка. Структура белковой молекулы. Полипептидная теория строения белка. Функции белков: структурная, каталитическая, защитная, гормональная, транспортная и др. Простые и сложные белки. Денатурация и ренатурация белков.

Общие свойства и структура ферментов

Семестр 8

Общие свойства и структура ферментов

Лабораторная работа. 6 ч. Общее понятие о ферментах. Номенклатура и классификация ферментов. Сходства и различия в структуре и действии ферментов и неорганических катализаторов. Свойства ферментов: термоллабильность, рН-зависимость, специфичность, обратимость действия. Активаторы и ингибиторы. Лабораторная работа «Свойства ферментов»

Самостоятельная работа. 2 ч. Подготовить отчет по ЛР "Свойства ферментов". Применение ферментов. Имобилизованные ферменты.

Липиды.

Семестр 8

Липиды.

Лабораторная работа. 6 ч. Липиды. Классификация, химическая структура, свойства. Жиры. Жирные кислоты. Биологическая роль. Липидные мицеллы, бислои, липосомы. Лабораторная работа «Свойства жиров»

Обмен веществ и энергии. Биоэнергетика

Семестр 8

Обмен веществ и энергии. Биоэнергетика

Лабораторная работа. 4 ч. Обмен веществ и энергии - основа жизнедеятельности живых организмов. Ассимиляция и диссимиляция. Промежуточный обмен веществ. Регуляция обмена веществ. Биологическое окисление как основной механизм освобождения энергии в живых организмах. Аэробный и анаэробный тип энергетика. Дыхательная цепь. Общее представление о ферментах биологического окисления. Определение биоэнергетики. Свободное окисление и окисление, сопряженное с фосфорилированием. Решение задач: - аэробный и анаэробный тип энергетика; - роль АТФ в процессах накопления и преобразования энергии

Самостоятельная работа. 2 ч. Макроэргические соединения, их биологическая роль. Роль АТФ в процессах накопления и преобразования энергии. Ингибиторы ферментов дыхательной цепи. Митохондрии, их структура и функции.

Биологически активные вещества

Семестр 8

Биологически активные вещества

Лабораторная работа. 2 ч. Гормоны. Характеристика важнейших представителей пептидных гормонов: гормоны гипофиза (окситоцин, вазопрессин, меланостимулирующий гормон, адренокортиковый гормон, гормон роста), гормоны поджелудочной железы (инсулин, глюкагон) и стероидные гормоны (кортикостерон, тестостерон, эстрадиол, адреналин, норадреналин). Общее представление о природе и роли витаминов. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Причины возникновения дефицита витаминов в организме. Номенклатура и классификация витаминов. Характеристика важнейших представителей жирорастворимых витаминов: А (ретинол), Д (кальциферол), Е (токоферол), К (нафтахинон), и водорастворимых: В1 (тиамин), В6 (пиридоксин), В3 (пантотеновая кислота), В12 (цианокобаламин), РР (никотиновая кислота).

Углеводы. Обмен углеводов

Семестр 8

Углеводы. Обмен углеводов

Лабораторная работа. 6 ч. Общая характеристика углеводов и их характеристика. Простые и сложные углеводы. Полисахариды: классификация, химическая структура, свойства, важнейшие представители (крахмал, гликоген, клетчатка). Биологическая роль углеводов. Биосинтез углеводов. Механизм первичного биосинтеза углеводов в процессе фотосинтеза и хемосинтеза. Обмен глюкозы-6-фосфат (дихотомический и

апотомический пути, их соотношение в организме). Обмен пировиноградной кислоты. Цикл Кребса, его роль в энергообразовании. Гликолиз и гликогенолиз. Лабораторная работа «Свойства углеводов»
Самостоятельная работа. 2 ч. Составить конспект. Гетерополисахариды: основные представители, строение, биологическая роль, распространение в природе. Выполнить тестовое задание по теме "Свойства углеводов".

Нуклеиновые кислоты.

Семестр 8

Нуклеиновые кислоты.

Лабораторная работа. 6 ч. Нуклеиновые кислоты - состав, строение, нуклеотид, нуклеозид. Структурные уровни организации. Функции нуклеиновых кислот. ДНК, РНК. Понятие о трансляции. Генетический код, его свойства. Синтез белка. ЛР «Гидролиз нуклеопротеидов дрожжей»

Самостоятельная работа. 2 ч. Решение задач: - нуклеотиды, нуклеозиды, их состав; - структура ДНК, РНК; - генетический код.

БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
8	Текущий контроль в разделе «Аминокислоты. Белки» отчет по ЛР "Качественные реакции на аминокислоты и белки" Тест ""Аминокислоты. Белки"	3 15
8	Текущий контроль в разделе «Общие свойства и структура ферментов» отчет по ЛР "Свойства ферментов"	3
8	Текущий контроль в разделе «Липиды. » Отчет по ЛР "Свойства жиров"	3
8	Текущий контроль в разделе «Обмен веществ и энергии. Биоэнергетика» Тест "Биологическое окисление"	15
8	Текущий контроль в разделе «Биологически активные вещества» Тест "БАВ"	15
8	Текущий контроль в разделе «Углеводы. Обмен углеводов» Отчет по ЛР "Химические свойства и качественный функциональный анализ углеводов"	3
8	Текущий контроль в разделе «Нуклеиновые кислоты. » Отчет по ЛБ "Гидролиз нуклеопротеидов дрожжей"	3
8	Зачет Зачет	40
Итого за семестр 8:		100

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Образовательные технологии (в том числе на занятиях, проводимых в интерактивных формах).

Лекции: информационные, с элементами беседы, дискуссии, лекции с привлечением технических средств обучения (PowerPoint).

Лабораторно-практические занятия: выполнение лабораторных работ, опрос теоретического материала, самостоятельная работа студентов под контролем преподавателя, проверка, комментарии и разбор отчетов лабораторных работ, домашних заданий, тестирование, письменные контрольные работы.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

По данной дисциплине разработано учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся и размещено в электронной информационно-образовательной среде университета (личном кабинете студента).

Учебно-методические материалы, в том числе методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблицы, схемы, контрольные работы, тестовые задания, методические рекомендации для лабораторных работ.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

По данной дисциплине разработан фонд оценочных средств, содержащий перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе формирования компетенций в

процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

- [ФОС ХОБП СПО.docx](#)
- [Вопросы зачета ХОБП СПО.docx](#)

Список литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная

1. [Биохимия : руководство к практическим занятиям](#): учебное пособие/Н. Н. Чернов [и др.] ; под ред. Н. Н. Чернова. —Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. —240 с.
Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html>
2. Наглядная биохимия/Б. Гринштейн, А. Гринштейн ; пер. с англ.. —Москва: ГЭОТАР-МЕД, 2004. —119 с.

Дополнительная

1. [Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии](#): учебное пособие/Д. М. Зубаиров, В. Н. Тимербаев, В. С. Давыдов. —Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2005
Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970400076.html>
2. [Биохимия : руководство к практическим занятиям](#): Гриф Минобрнауки России./Чернов Н.Н.; Березов Т.Т., Буробина С.С.. —Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. —1 с.
Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html>

Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Microsoft Office (Access, Excel, Power Point, Word и т.д.)

Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>

База данных «Университет»

Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента

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

Лекционные занятия

учебная мебель, мультимедийное оборудование, доска, мел, наглядные материалы и таблицы.

Лабораторные занятия

вытяжной шкаф, лабораторные столы и стулья, демонстрационные и справочные материалы, инструкции и таблицы, наборы реактивов и химической посуды, весы для сыпучих материалов с гирями, сушильные шкафы, колориметры, плитки электрические малогабаритные, термометр спиртовой лабораторный, спиртовка в металлической оправе.

Автор: Дмитриева Ольга Михайловна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и аналитической химии от 20 февраля 2019 г. Протокол №6.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Колледж от 15 марта 2019 г. Протокол №6.

Тесты для текущего контроля

по дисциплине **Химические основы биологических процессов**

Аминокислоты. Белки

В заданиях № 1-3 дайте краткий ответ «Да» или «Нет».

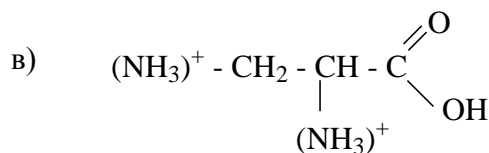
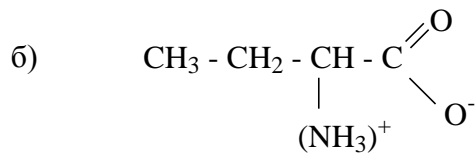
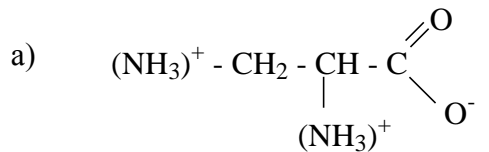
1. Все протеиногенные аминокислоты являются β -аминокислотами.
2. Триптофан является незаменимой аминокислотой.
3. Аспарагиновая кислота является моноаминодикарбоновой кислотой.

В заданиях №№ 4 - 15 выберите номер правильного ответа.

4. Оптической активностью не обладает:

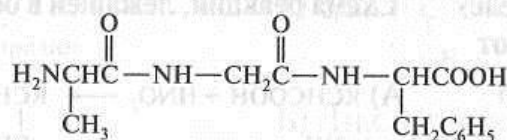
- а) лейцин; б) аланин; в) гистидин; г) глицин.

5. Биполярному иону соответствует структурная формула аминокислоты:



6.

Верное название трипептида



- а) аланинглицинфенилаланин в) фенилаланинглициналанин
б) аланилглицилфенилаланин г) аланилглицилфенилаланил

7. Связь между аминокислотными остатками в молекуле белка называется:

- а) гликозидной; в) водородной;
б) сложноэфирной; г) пептидной.

8. В состав белка входят:

- а) 15 стандартных аминокислот;
б) 20 стандартных аминокислот;
в) 18 стандартных аминокислот;
г) 35 стандартных аминокислот.

9. Стабильность вторичной структуры белка в основном обеспечивается за счет:

- а) ковалентных связей; в) ионной связи;
б) водородных связей; г) гидрофобных взаимодействий.

10. Качественной реакцией на пептидные связи в молекуле белка является:

- а) биуретовая; в) нингидриновая;

б) реакция Троммера; г) ксантопротеиновая.

11. Качественной реакцией на ароматические аминокислоты в молекуле белка является:

- а) биуретовая; в) нингидриновая;
б) реакция Троммера; г) ксантопротеиновая.

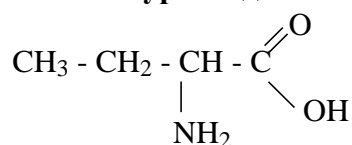
12. Сократительную функцию выполняют:

- а) гемоглобин, миоглобин; в) инсулин;
б) актин, миозин; г) фибриноген, казеин.

13. Первичная структура белка - это...

- а) аминокислотный состав полипептидной цепи;
б) линейная структура полипептидной цепи, образованная ковалентными связями между радикалами аминокислот;
в) порядок чередования аминокислот, соединенных полипептидными связями в белке;
г) структура полипептидной цепи, стабилизированная водородными связями между атомами пептидного остова.

14. Назовите по рациональной номенклатуре соединение



- а) α-аминобутановая кислота; в) α-аминопропановая кислота;
б) β-аминобутановая кислота; г) β-аминопропановая кислота.

15. Аминокислота в изоэлектрической точке имеет:

- а) положительный заряд; б) нейтральный заряд; в) отрицательный заряд.

Критерии оценивания теста

Максимальный балл за выполнение тестового задания составляет 15. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл.

Связь между системой оценивания и набранным количеством баллов проведена в таблице.

Оценка	Количество баллов
«отлично»	14-15
«хорошо»	11-13
«удовлетворительно»	9-10
«неудовлетворительно»	7-8
«единица»	0-6

Биологическое окисление

В заданиях №№1-3 дайте краткий ответ «Да» или «Нет».

- 1) Одной из главных функций углеводов является обеспечение организма энергией.
- 2) При окислительном декарбоксилировании пировиноградной кислоты образуется фосфоглицериновый альдегид.
- 3) Креатинфосфат является макроэргическим соединением.

В заданиях №№ 4 - 13 выберите номер правильного ответа.

4. В состав молекулы АТФ входят:

- г) аденин, дезоксирибоза, два остатка фосфорной кислоты;
б) гуанин, рибоза и три остатка фосфорной кислоты;
в) глицериновый альдегид и три остатка фосфорной кислоты;
г) аденин, рибоза и три остатка фосфорной кислоты.

5. Центральную роль во взаимосвязи процессов обмена веществ играет:

- а) ацетил-КоА;
- б) глюкоза;
- в) янтарная кислота;
- г) щавелевоуксусная кислота

6. Основным конечным продуктом анаэробного гликолиза является:

- а) молочная кислота;
- б) углекислый газ;
- в) этиловый спирт;
- г) пировиноградная кислота.

7. Соотношение энергетических эффектов гликолиза и аэробного распада глюкозы:

- а) 1:2; б) 1:10; в) 1:15; г) 1:18.

8. Выберите положение, правильно характеризующее физиологическое значение анаэробного распада глюкозы:

- а) обеспечивает энергозатраты скелетных мышц в начальный период при выполнении интенсивной работы;
- б) является основным источником для метаболизма эритроцитов;
- в) активизируется в сердечной мышце при заболеваниях с нарушением кровообращения и явлении гипоксии;
- г) характерен для метаболизма клеток злокачественных опухолей.

9. В процессе переноса электронов по цитохромной системе цепи дыхательных ферментов принимают участие ионы металла:

- а) магния; б) кальция; в) железа; г) меди.

10. К макроэргическим соединениям относятся:

- а) глицерин; б) АТФ; в) глюкоза; г) гликоген.

11. Коферментами электронотранспортной цепи ферментов являются:

- а) НАДН₂, ФАДН₂ и убихинон;
- б) тироксин, динитрофенол;
- а) пиридоксин, рибофлавин;
- г) тиамин, пантотеновая кислота.

12. Ферменты электронотранспортной цепи располагаются в порядке:

- а) возрастания их окислительно-восстановительных потенциалов;
- б) возрастания молекулярных масс;
- в) уменьшения их молекулярной массы;
- г) уменьшения их окислительно-восстановительного потенциала.

13. Место локализации ферментов электронотранспортной цепи в клетке:

- а) ядро;
- б) митохондрии;
- в) цитоплазма;
- г) лизосомы.

14. Распределите ключевые сведения по их принадлежности к двум процессам:

- А) аэробное окисление
- Б) гликолиза.

- 1) протекает в митохондриях;
- 2) конечными продуктами являются углекислый газ и вода;
- 3) сопряжен с синтезом АТФ при участии цепи дыхательных ферментов;
- 4) является источником энергии для клеток, лишенных митохондрий;
- 5) конечным продуктом является лактат;
- б) протекает в цитозоле клеток.

Критерии оценивания теста

12. Укажите, о каком витамине идет речь: «Занимает особое место в истории учения о витаминах. Первый кристаллический витамин, полученный в лаборатории. Представляет собой мелкие бесцветные кристаллы горького вкуса. При авитаминозе этого витамина у человека развивается полиневрит»

- а) К; б) С; в) В₁; д) А.

13. Ускорение распада гликогена в печени в процессе мышечной работы вызывает:

- а) инсулин; б) адреналин; в) окситоцин; г) тироксин

14. Гормоны по своей химической природе не являются:

- а) производными аминокислот;
б) производными стероидов;
в) пептидами;
г) производными карбоновых кислот.

15. Базедова болезнь развивается при нарушении деятельности:

- а) поджелудочной железы;
б) щитовидной железы;
в) околотщитовидной железы;
г) надпочечников.

Критерии оценивания теста

Максимальный балл за выполнение тестового задания составляет 15. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл.

Связь между системой оценивания и набранным количеством баллов проведена в таблице.

Оценка	Количество баллов
«отлично»	14-15
«хорошо»	11-13
«удовлетворительно»	9-10
«неудовлетворительно»	7-8
«единица»	0-6

Критерии оценивания ответа студентов на зачете

К зачету допускаются студенты, которые в течение семестра по БРС получили не менее 36 баллов из 60 возможных.

Зачет по курсу «Химические основы биологических процессов» проходит в виде индивидуального собеседования. Студент должен ответить на 4 вопроса из списка вопросов, вынесенных на зачет. Верный и полный ответ на каждый вопрос оценивается в 10 баллов, максимальное количество баллов, которое выставляется студенту на зачете, составляет 40 баллов.

Критерии оценивания ответа студента на один вопрос:

10 баллов выставляется студенту, если он показал полные, глубокие знания:

- знает:

- строение и свойства основных химических компонентов живой материи;
- особенности структуры и функционирования белковых молекул и их комплексов как носителей жизни;
- молекулярные основы биосинтеза природных полимеров;
- принципы регуляции обмена веществ;
- взаимосвязь обмена соединений различных классов биомолекул; - умеет применять теоретические знания при решении задач;

- умеет:
 - систематизировать и обобщать знания, полученные при изучении дисциплины;
- владеет:
 - современными представлениями о химических основах жизненно важных процессов и явлений и их регуляции.

- правильно отвечает на дополнительные вопросы.

8-9 баллов выставляется студенту, если он продемонстрировал целостное знание предмета. Студент освоил понятийный аппарат, свободно ориентируется в содержании и структуре изученного материала, применяет практические знания на практике: приводит примеры, отвечает на дополнительные вопросы. Однако студент допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера, недостаточно четко и полно ответил на уточняющие и дополнительные вопросы.

6-7 баллов выставляется студенту, если он показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа, при ответе на дополнительные вопросы допустил ошибки. При этом ошибки не имеют принципиального характера.

1-5 баллов выставляется студенту, если он показал неполные знания, допустил существенные ошибки и неточности при ответе на вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа. Не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

0 баллов выставляется студенту, если он отказался отвечать на вопрос.

«Зачет» выставляется студенту, если его устный ответ на вопросы оценен в 24 балла и более.

Критерии оценки выполнения, оформления отчета и защиты лабораторных работ

3 балла ставится в том случае, если студент:

- а) обнаруживает полное понимание сущности проведенных лабораторных опытов, знание законов, умеет подтвердить их конкретными примерами;
- б) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, химические уравнения, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) соблюдал требования безопасности труда.

2 балла ставится в том случае, если:

работа выполнена полностью, отчет оформлен правильно и аккуратно, но на 1-2 вопроса по лабораторной работе ответы даны с неточностями.

1 балл ставится в том случае, если:

работа выполнена полностью, отчет оформлен правильно и аккуратно, но на несколько вопросов по лабораторной работе ответы даны с неточностями.

ИЛИ

работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

0 баллов ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

- б) или опыты, вычисления, наблюдения производились неправильно;
в) работа оформлена с грубыми ошибками.

Грубыми считаются следующие ошибки:

- незнание определения основных понятий, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений физических и химических величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения,
- неумение пользоваться учебной и справочной литературой по химии.