

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Химические основы жизни рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра геоэкологии, химии и природопользования**

Учебный план 06.03.01\_2017\_117.plx  
06.03.01 Биология  
Биоэкология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 46  
самостоятельная работа 61,1  
часов на контроль 34,75

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 8

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	9 2/6			
Неделя	9 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	28	28	28	28
Консультации (для студента)	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	46	46	46	46
Контактная работа	48,15	48,15	48,15	48,15
Сам. работа	61,1	61,1	61,1	61,1
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.пед.н, доцент, Байдалина О.В.

Бай

Рабочая программа дисциплины

**Химические основы жизни**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №944)

составлена на основании учебного плана:

06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 22.12.2016 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра геоэкологии, химии и природопользования**

Протокол от 08.06.2017 протокол № 3

и.о. Зав. кафедрой Кайзер Марина Ивановна

Кай

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры  
кафедра биологии и химии

Протокол от 10.05 2020 г. № 9  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<i>Цели:</i> - формирование систематизированных знаний о химических основах биологических процессов живых организмов. Раскрытие химических основ организации живого организма, выяснение функциями биомолекул, участвующих в реакциях клеточного метаболизма и передаче наследственной информации.
1.2	<i>Задачи:</i> - изучение основных химических превращений, лежащих в основе жизнедеятельности; - ознакомление с логикой происходящих в живых клетках процессов, их регуляцией и ролью белков и нуклеиновых кислот в них. - сформировать навыки критической оценки научных знаний.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Генетика и эволюция
2.1.2	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Биологические активные вещества

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-2: способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</b>	
<b>Знать:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- химические компоненты клетки;</li> <li>- основы закономерности метаболизма и иммунитета;</li> <li>- молекулярные аспекты физиологии человека.</li> </ul>	
<b>Уметь:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать знаниями о метаболических путях основных биомолекул;</li> <li>- оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях мембран, принципах регуляции метаболизма;</li> <li>- использовать знания о путях синтеза макромолекул (белков, нуклеиновых кислот, углеводов);</li> <li>- оперировать знаниями о формировании иммунитета, нейроэндокринной регуляции и фоторецепции.</li> </ul>	
<b>Владеть:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями научного анализа и использования знаний по химическим основам биологических процессов;</li> <li>- навыками корпоративного мышления и коммуникативных компетенций при выполнении научно-исследовательской и научно-вспомогательной профессиональной деятельности.</li> </ul>	
<b>ОПК-5: способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- химические компоненты клетки;</li> <li>- основы закономерности метаболизма и иммунитета;</li> <li>- молекулярные аспекты физиологии человека.</li> </ul>	
<b>Уметь:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать знаниями о метаболических путях основных биомолекул;</li> <li>- оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях мембран, принципах регуляции метаболизма;</li> <li>- использовать знания о путях синтеза макромолекул (белков, нуклеиновых кислот, углеводов);</li> <li>- оперировать знаниями о формировании иммунитета, нейроэндокринной регуляции и фоторецепции.</li> </ul>	
<b>Владеть:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями научного анализа и использования знаний по химическим основам биологических процессов;</li> <li>- навыками корпоративного мышления и коммуникативных компетенций при выполнении научно-исследовательской и научно-вспомогательной профессиональной деятельности.</li> </ul>	
<b>ПК-2: способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- химические компоненты клетки;</li> <li>- основы закономерности метаболизма и иммунитета;</li> </ul>	

- молекулярные аспекты физиологии человека.
<b>Уметь:</b>
- оперировать знаниями о метаболических путях основных биомолекул;
- оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях мембран, принципах регуляции метаболизма;
- использовать знания о путях синтеза макромолекул (белков, нуклеиновых кислот, углеводов);
- оперировать знаниями о формировании иммунитета, нейроэндокринной регуляции и фоторецепции.
<b>Владеть:</b>
- технологиями научного анализа и использования знаний по химическим основам биологических процессов;
- навыками корпоративного мышления и коммуникативных компетенций при выполнении научно-исследовательской и научно-вспомогательной профессиональной деятельности.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. ХОЖ</b>							
1.1	Обмен нуклеиновых кислот. /Лек/	8	4	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.2	Обмен нуклеиновых кислот. /Лаб/	8	8	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.3	Обмен нуклеиновых кислот. /Ср/	8	16	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.4	Обмен белков /Лек/	8	4	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.5	Обмен белков /Лаб/	8	4	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.6	Обмен белков /Ср/	8	8	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.7	Обмен углеводов /Лек/	8	4	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.8	Обмен углеводов /Лаб/	8	4	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.9	Обмен углеводов /Ср/	8	10	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.10	Обмен липидов /Лек/	8	4	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.11	Обмен липидов /Лаб/	8	8	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.12	Обмен липидов /Ср/	8	12	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.13	Биологическое окисление. Взаимосвязь обменов /Лек/	8	2	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.14	Биологическое окисление. Взаимосвязь обменов /Лаб/	8	4	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.15	Биологическое окисление. Взаимосвязь обменов /Ср/	8	15,1	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
<b>Раздел 2. Консультации</b>							

2.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	0,9	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>						
3.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	8	34,75	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.2	Контроль СР /КСРАтт/	8	0,25	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.3	Контактная работа /КонсЭк/	8	1	ОПК-5 ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов к экзамену

1. Распад нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) до свободных нуклеотидов. Основные ферменты катализирующие эти процессы. Деструкции нуклеотидов, конечные продукты распада и их дальнейшая судьба. Распад пиримидиновых и пуриновых оснований
2. Синтез пиримидин содержащих нуклеозид -моно,-ди и трифосфатов. УМФ - исходный продукт для синтеза других пиримидиновых нуклеотидов. Особенности синтеза пуринового цикла. ИМФ - первичный продукт биосинтеза пуриновых нуклеотидов
3. Полуконсервативный механизм биосинтеза ДНК (современное представление). Ферменты, обеспечивающие этот процесс
4. Повреждение структуры ДНК. Репарация. Мутации. Спонтанный и искусственный мутагенез
5. Генетические рекомбинации. Транспозоны
6. Общая схема распада белков в организме. Ферменты, обеспечивающие этот процесс. Метаболизм аминокислот. Преобразование аминокислот по NH<sub>2</sub>- и HOOC- группам и радикалу. Конечные продукты распада аминокислот
7. Пути связывания NH<sub>3</sub> в организме. Орнитиновый цикл. Пути синтеза аминокислот в природе
8. Матричный и нематричный механизмы природного синтеза белков. Доказательства в пользу первого и второго. Новообразование грамицидина
9. Матричная теория биосинтеза белков. Подготовительные процессы, предшествующие сборке полипептидной цепи в рибосоме. Строение рибосомы. Основные этапы рибосомального пути синтеза белка
10. Регуляция рибосомального синтеза белков. Посттрансляционная модификация белков
11. Обмен углеводов. Пути распада поли- и олигосахаридов. Ферменты, обеспечивающие эти процессы
12. Обмен глюкозо-6-фосфата. Гликолиз. Биологический смысл
13. Гликогенолиз и его отличие от гликолиза
14. Химизм спиртового брожения. Понятие о молочнокислом брожении.
15. Обмен пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты. Энергетика процесса
16. Пентозофосфатный путь расщепления глюкозы и его биологическая роль
17. Механизм первичного биосинтеза углеводов в процессе фото- и хемосинтеза. Энергетическое обеспечение
18. Глюконеогенез. Трансгликозидирование и его роль в биосинтезе олиго- и полисахаридов. Роль нуклеозиддифосфатсахаров в гликозилтрансферазных реакциях
19. Распад триглицеридов. Ферменты, регулирующие процесс
20. Обмен глицерина.  $\beta$ -Окисление высших жирных кислот (ВЖК)
21.  $\alpha$ ,  $\beta$ -Окисление ВЖК: механизм, локализация в клетке
22. Обмен ацетил-КоА. Глиоксилевый цикл
23. Биосинтез ВЖК. Строение и механизм действия синтетазы ВЖК
24. Механизм биосинтеза триглицеридов и фосфолипидов. Роль фосфатидных кислот в этих процессах
25. Понятие «биологическое окисление». Свободное окисление и окисление, сопряженное с фосфорилированием. Переключение окисления, сопряженного с фосфорилированием, на свободное окисление. Биологический смысл этого процесса. Микросомальное окисление
26. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата (примеры)
27. Окислительное фосфорилирование на уровне электронотранспортной цепи (ЭТЦ). Характеристика ферментов дыхательной цепи митохондрий
28. Гипотезы о механизме сопряжения окисления с фосфорилированием: химическая, конформационная, хемиосматическая
29. Строение АТФ-синтетазы. Синтез АТФ при ее участии
30. Взаимосвязь обмена веществ в организме. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и белков, нуклеиновых кислот и углеводов, нуклеиновых кислот и липидов

31. Взаимосвязь обмена и углеводов, нуклеиновых кислот и липидов 32. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и липидов 33. Взаимосвязь обмена белков и липидов, обмена углеводов и липидов 30. Взаимосвязь белкового и углеводного обмена
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
Темы рефератов  Занятие № 1,2 1. Нуклеазы и их применение в медицине. 2. Нарушения структуры ДНК. Репарация ДНК. 3. Природа спонтанного и искусственного мутагенеза. 4. ДНК и рак. 5. Онковирусы. 6. Генетическая рекомбинация. Биологическое и практическое значение. 7. Пищевая ценность белков. 8. Регуляция биосинтеза белков у прокариот и эукариот 9. Формирование нативной конформации белков. Процессинг. 10. Действие токсических и лекарственных веществ на биосинтез белка. 11. Биохимические основы иммунитета. Виды иммунитета. Антитела и механизм их образования. 12. Иммунокоррекция. Иммунодефициты. Проблемы СПИДа.  Занятие № 4 1. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. 2. Нарушение углеводного обмена (гипогликемия, гликозурия, гликогенозы). 3. Сахарный диабет. Причины, биохимические проявления.  Занятие № 5 1. Липопротеины плазмы крови. Состав, структура и биологическая роль. 2. Обмен ацетил-КоА. 3. Нарушение липидного обмена. 4. Регуляция липидного обмена.
<b>Фонд оценочных средств</b>
Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Румянцев Е.В., Антина Е.В., Чистяков Ю.В.	Химические основы жизни: учебное пособие для вузов	Москва: Химия; КолосС, 2007	
Л1.2	Пинчук Л.Г., Зинкевич Е.П., Гридина С.Б.	Биохимия: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/14362.html">http://www.iprbookshop.ru/14362.html</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Плакунов В.К.	Основы динамической биохимии: учебник	Москва: Логос, 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/9095.html?&amp;lowvision=1">http://www.iprbookshop.ru/9095.html?&amp;lowvision=1</a>

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS

6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	Moodle
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека

<b>7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>		
	деловая игра	
	лекция-визуализация	
	Защита рефератов	

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
412 А1	Кабинет биологической химии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, мультимедийный проектор, экран, ноутбук, реактивы, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования, химические реактивы
424 А1	Лаборатория биологически активных веществ. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Столешницы ЛОХ, стулья, центрифуги, термостат, сушильный шкаф, минерализатор "минотавр-2", холодильник, спектрофотометр, водяная баня 6-местная ПЭ-4460, вытяжные системы, химическая посуда, химические реактивы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
201 А1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Интерактивная доска, проектор, ноутбук с доступом в интернет, доска маркерная, презентационная трибуна общие географические карты. Шкафы для хранения учебного оборудования, лотки с раздаточным материалом, оборудование для определения минералов по физическим свойствам, геологические коллекции, утномер портативный HI 98703 HANNA; мультигазовый переносной газосигнализатор «Комета-М5» серии ИГС - 98 с принудительным пробоотбором; КПЭ комплект-практикум экологический; почвенные лаборатории ИбисЛаб-Почва; анемометр Skywatch Xplorer; портативный метеокомплекс Skywatch Geos №11 Kit2; дальномер лазерный DISTO D210; измеритель окружающей среды Extech EN300; анализатор дымового газа testo 320; навигационный приёмник; шумомер testo 815; эхолот; нивелир; штатив нивелирный; тахеометр; фотометр; анализатор пыли ИКП-5; анализатор растворенного кислорода Марк-302Э; ГМЦМ-1 микровертушка гидрометрическая; снегомер весовой ВС -43; ЭКОТЕСТ-2000-рН-М (в комплекте рН-комб. эл-д ЭКС-10601); метеостанция М-49М с компьютерным метеодаптером; психрометр МВ-4-2М (механический) с футляром; теодолит; курвиметр механический; термометр контактный ТК-5,01(поверхностный зонт); рюкзаки, спальные,

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Методические рекомендации при работе над конспектом лекций	



**во время проведения лекции**

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

**Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы**

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

**Методические рекомендации по защите лабораторных работ**

Каждый студент должен выполнить лабораторные работы, предусмотренные программой.

Результаты выполненной лабораторной работы следует оформить в виде отчета. Требования к оформлению отчета по лабораторной работе. Отчета оформляется на бумаге формата А 4 вручную или на компьютере. При работе на компьютере: размер шрифта – 14; интервал между строк – одинарный; поля – везде по 2 см, внизу – 2,5 см; нумерация страниц – внизу по середине; абзацный отступ – 1,25 см; размещение текста – по ширине.

Содержание отчета:

- титульный лист (образец прилагается);
- цель работы; задание;
- краткое теоретическое введение к данной работе;
- название опытов; оформление результатов опытов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита лабораторной работы осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения.

При защите студент должен представить отчет по лабораторной работе, составленный по предложенной выше схеме, пояснить все приведенные расчеты и выводы, составить уравнения химических реакции.

**Образец оформления титульного листа**

ГАГУ, КАФЕДРА БИОЛОГИИ И ХИМИИ

Отчет по лабораторной работе  
(номер и название работы)

Выполнил студент группы....

Фамилия, инициалы

Проверил преподаватель  
Фамилия, инициалы

Горно-Алтайск 201\_\_ г