

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

## Биохимия и молекулярная биология рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 06.03.01\_2019\_119.plx  
06.03.01 Биология  
Биоэкология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**


Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 52  
самостоятельная работа 9,8  
часов на контроль 8,85

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 7

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	9 4/6			
Неделя	9 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	28	28	28	28
Консультации (для студента)	1,2	1,2	1,2	1,2
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	53,35	53,35	53,35	53,35
Сам. работа	9,8	9,8	9,8	9,8
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к. пед. н, доцент, Байдалина О.В. 

Рабочая программа дисциплины

**Биохимия и молекулярная биология**

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 31.01.2019 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 19.06.2019 протокол № 10

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна 

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2019 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

**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 \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<i>Цели:</i> - формирование систематизированных знаний и навыков в области биохимии и молекулярной биологии
1.2	<i>Задачи:</i> - изучить структуру биомолекул и взаимосвязь между их структурой и функцией; - изучить основные механизмы биокатализа и наследственности; - сформировать навыки критической оценки научных знаний.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.18
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	физиология растений
2.1.2	физиология человека и животных
2.1.3	Биология человека
2.1.4	Химия
2.1.5	цитология
2.1.6	Биофизика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Генетика и эволюция
2.2.2	высшая нервная деятельность
2.2.3	Научно-исследовательская практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.4	Педагогическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.5	Биология клетки
2.2.6	Педагогическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.7	Генетика и эволюция
2.2.8	Физиология

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<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>- принципы и основы химии живой материи</li> <li>- основы химических компонентов клетки (белков, пептидов, сахаров, липидов, нуклеиновых кислот) и их биологическую роль;</li> <li>- основные закономерности биокатализа и наследственности;</li> </ul>	
<b>Уметь:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать знаниями об основных субклеточных компонентах (структуре и свойствах белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов);</li> <li>- проводить химический эксперимент по определению качественного и количественного состава отдельных клеточных компонентов;</li> <li>- оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях биомембран, принципах регуляции метаболизма</li> <li>- использовать знания о путях синтеза макромолекул;</li> </ul>	
<b>Владеть:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками корпоративного мышления и коммуникативных компетенций при работе на семинарах и в период выполнения лабораторных исследований в паре и микрогруппах;</li> <li>- навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лабораторным, семинарским и практическим занятиям, при выполнении заданий самоконтроля, при написании рефератов, при подготовке докладов и презентаций к учебной конференции и др.).</li> </ul>	
<b>ОПК-11: способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</b>	
<b>Знать:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и основы химии живой материи</li> <li>- основы химических компонентов клетки (белков, пептидов, сахаров, липидов, нуклеиновых кислот) и их биологическую роль;</li> <li>- основные закономерности биокатализа и наследственности;</li> </ul>	
<b>Уметь:</b>	

- оперировать знаниями об основных субклеточных компонентах (структуре и свойствах белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов);
- проводить химический эксперимент по определению качественного и количественного состава отдельных клеточных компонентов;
- оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях биомембран, принципах регуляции метаболизма
- использовать знания о путях синтеза макромолекул;

**Владеть:**

- навыками корпоративного мышления и коммуникативных компетенций при работе на семинарах и в период выполнения лабораторных исследований в паре и микрогруппах;
- навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лабораторным, семинарским и практическим занятиям, при выполнении заданий самоконтроля, при написании рефератов, при подготовке докладов и презентаций к учебной конференции и др.).

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте факт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Биохимия и молекулярная биология</b>						
1.1	Введение. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. /Лек/	7	6	ОПК-5 ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
1.2	Введение. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. /Лаб/	7	4	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
1.3	Введение. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. /Ср/	7	2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
1.4	Ферменты. Строение и механизм действия. Витамины, классификация, биологическая роль. /Лек/	7	4	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	2	
1.5	Ферменты. Строение и механизм действия. Витамины, классификация, биологическая роль. /Лаб/	7	8	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
1.6	Ферменты. Строение и механизм действия. Витамины, классификация, биологическая роль. /Ср/	7	4	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
1.7	Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства. /Лек/	7	2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.8	Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства. /Лаб/	7	2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
1.9	Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства. /Ср/	7	2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.10	Углеводы (моно-, олиго- и полисахариды) и их биологическое значение. Обмен углеводов /Лек/	7	6	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	2	
1.11	Обмен углеводов /Лаб/	7	4	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
1.12	Обмен углеводов /Ср/	7	1,8	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
1.13	Липиды (жиры, фосфолипиды) молекулярные компоненты биомембран. /Лек/	7	4	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	4	
1.14	Липиды (жиры, фосфолипиды) молекулярные компоненты биомембран. /Лаб/	7	4	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
1.15	Нейрогуморальная регуляция обмена веществ. Гормоны. /Лек/	7	2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	2	
1.16	Нейрогуморальная регуляция обмена веществ. Гормоны. /Лаб/	7	6	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	

	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>						
2.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	7	8,85	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
2.2	Контактная работа /КСРАтт/	7	0,15	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
	<b>Раздел 3. Консультации</b>						
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	1,2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов к зачету

1. Аминокислоты как структурные элементы белков и пептидов. Классификация аминокислот. Свойства аминокислот. Понятие о заменимых, незаменимых и полужаменимых аминокислотах.
2. Пептиды. Природные пептиды и их физиологическая роль. Химический синтез пептидов. Структурные аналоги природных пептидов
3. Белки и их биологические функции. Классификация белков. Характеристика и биологическая роль простых и сложных белков
4. Уровни структурной организации белков. Первичная структура и схема её определения. Секвенирование. Связь первичной структуры и функции белков. Вторичная структура белков. Основные типы вторичной структуры белков. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы
5. Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры. Самоорганизация третичной структуры. Денатурация и ренатурация белков. Четвертичная структура белков. Природа взаимодействий. Гемоглобин.
6. Моносахариды, представители биологически важных моносахаридов. Олигосахариды. Важнейшие ди- и трисахариды (мальтоза, лактоза, сахароза, рафиноза). Полисахариды. Биологическое значение. Резервные и структурные полисахариды.
7. Понятие о нуклеозидах. Пуриновые и пиримидиновые основания и углеводные компоненты нуклеозидов. Номенклатура. Мононуклеотиды, и их номенклатура. Мононуклеотиды как структурные элементы нуклеиновых кислот, цАМФ.
8. Ди- и трифосфаты нуклеозидов. Динуклеотиды (НАД, НАДФ, ФАД) и их роль в биологических процессах в клетке
9. Полинуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК (их различие по свойствам, структуре, локализации в клетке и функциям).
10. ДНК - первичная, вторичная, третичная структура. Принцип комплементарности. Формы двойной спирали ДНК. Генная инженерия. Получение кДНК и синтетических генов. Векторы. Молекулярное клонирование. Задачи генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии
11. Виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК), особенности их состава, структуры и функций
12. Липиды. Классификация. Жиры, состав, структура, свойства. Жирные кислоты. Воска, терпены, стериды и их биологическая роль. Простагландины
13. Сложные липиды. Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды и их биологическая роль. Биомембраны - сложные надмолекулярные образования на основе липидов. Структура и функции. Химия активного трансмембранного переноса
14. Витамины. Номенклатура и классификация. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы. Витамины А и Д, как производные изопрена. Физиологическая роль. Витамерия. Витамины Е, К, F и их физиологическая роль
15. Витамины В1, В2, В3, РР, В6, С. Авитаминозы. Физиологическая роль, связь с ферментами
16. Ферменты: их сходство и различие с неорганическими катализаторами. Белковая природа ферментов. Простые и сложные ферменты. Простетическая группа, кофактор, кофермент.
17. Строение ферментов (каталитический и субстратный центры, аллостерический центр). Механизм действия ферментов (гипотезы Э.Фишера и Дж.Кошланда). Свойства ферментов: термолабильность, зависимость активности от рН среды и ионной силы, специфичность
18. Активирование и ингибирование ферментативных процессов. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Изоферменты. Имобилизация ферментов. Применение ферментов в медицине
19. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика основных классов ферментов. Роль ферментов в жизнедеятельности клеток. Локализация ферментов в клетке. Компартаментация.
20. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Важнейшие представители макроэргических соединений АТФ - основной переносчик химической энергии в клетке. Стандартная свободная энергия гидролиза АТФ
21. Микроэлементы. Роль ионов Fe, Си, Zn, Со, Мп в биологических процессах. Биологическая роль ионов Na<sup>+</sup> и K<sup>+</sup>. Натриевый насос
22. Метаболизм как совокупность процессов анаболизма и катаболизма. Стадии метаболизма. Амфиболические процессы. Уровни регуляции метаболизма. Источники углерода, кислорода, азота и водорода для жизнедеятельности организма. Автотрофы и гетеротрофы.
23. Химия нейроэндокринной регуляции. Нейтроны. Синапсы. Нейромедиаторы. Химия нервной передачи
24. Эндокринные железы и гормоны. Классификация гормонов. Нейропептиды (пептиды памяти, сна, пептиды анальгетики и другие).

25. Пептидно-белковые гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны щитовидной и поджелудочной железы. Механизм действия пептидных гормонов

26. Стероидные гормоны коры надпочечников и половых желез. Механизм действия стероидных гормонов

### 5.2. Темы письменных работ

Темы рефератов предлагаемые к занятиям

(выбор темы индивидуален, к каждому занятию выбирается 1 из предлагаемых тем; к занятию 8 – 2, т. к. реферат по теме «Гормоны» обязателен для всех).

Цель: приобретение навыков анализа научной литературы по определенной теме.

Содержание введения: актуальность проблемы, обоснование темы. Постановка цели и задач. Объем: 0,5 стр. (0,2-0,5 ч).

Основная часть: должна включать основные вопросы, подлежащие освещению. Самостоятельной работой студента является подбор и составление полного списка литературы (кроме указанных преподавателем) для освещения и обобщения новейших достижений науки по теме реферата. Выявление дискуссионных, выдвигающих спорные вопросы и проблемы ученых. Объем: 5-10 стр. (1,5- 3ч.).

Заключение: должно включать обобщение анализа литературы и выводы. Объем: 1 стр. (0,3-0,5ч).

Список использованной литературы: не менее 5-7 источников.

Примечание: тематический план примерный. Студенты имеют право на выбор темы по своим интересам.

Занятие № 1

1. Химический и ферментативный синтез пептидов. Твердофазный синтез пептидов.
2. Природные пептиды и их структурные аналоги.
3. Наследственные нарушения обмена веществ (аминокислот и белков).
4. Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине.

Занятие № 2

1. Классификация белков. Простые и сложные белки (состав, физико-химические свойства и биологическая роль).
2. Функции белков в организме (ферменты, гормоны, транспортные белки, антитела).
3. Методы выделения и очистки белков.
4. Молекулярная масса, размер и формы белковых молекул.
5. Изменения белкового состава организма.

Занятие № 3

1. Общие правила работы с ферментами. Выделение и очистка ферментов.
2. Имобилизованные ферменты и их применение.
3. Множественные молекулярные формы ферментов. Изоферменты. Значение для медицины, генетики и селекции.
4. Нанотехнологии в практическом использовании ферментов
3. Применение ферментов в народном хозяйстве (с/х, пищевой, химической промышленности) и быту.
4. Применение ферментов в медицине.
5. Локализация ферментов в клетке. Регуляция метаболизма ферментами.

Занятие № 4

1. Витамины и их биологическая роль. Номенклатура и классификация витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е и К-как производные изопрена).
2. Витамины как компоненты ферментов. Коферментная функция витаминов. Водорастворимые витамины.
3. Микроэлементы и их участие в биологических процессах.

Занятие № 5

1. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Роль русских ученых.
2. Циклические нуклеотиды (цАТФ, цГТФ) и их биологическая роль.
3. Биохимические функции нуклеиновых кислот и нуклеотидов.
4. Биохимия вирусов и вирусных болезней.
5. Молекулярное клонирование и его практическое значение.

Занятие № 7

1. Важнейшие моносахариды и их производные (альдоновые и уроновые кислоты, сахароспирты, аминосахара, гликозиды и др.). Биологическое значение моносахаров и их производных.
2. Олигосахариды. Номенклатура и классификация. Характеристика биологически важных олигосахаридов.
3. Полисахариды (структурные и резервные). Гомо- и гетерополисахариды (клетчатка, крахмал, гликоген, хитин, гуалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин и т.д.), их биологическая роль. Пептидогликаны и гликопротеиды.

Занятие № 8

1. Фосфо-, сфинго- и гликолипиды. Биологическая роль.
2. Тромбоксаны, простагландины и их практическое использование.
3. Структура, свойства и функции биомембран. Роль липидов и белков в их строении.

4. Механизмы мембранного транспорта (активный и пассивный трансмембранный перенос).
5. Липопротеины плазмы крови. Состав, структура и биологическая роль.
6. Гормоны (классификация, механизм действия), биологическое значение, применение в медицине и с/х.
<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	Коничев А.С., Севастьянова Г.А.	Молекулярная биология: учебное пособие	Москва: Академия, 2008	
Л1.2	Таганович А.Д., Олецкий Э.И., Коневалова [и др.] Н.Ю., Таганович А.Д.	Биологическая химия: учебник	Минск: Вышэйшая школа, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/24052">http://www.iprbookshop.ru/24052</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Ляшевская Н.В., Устюжанина Е.Н., Байдалина О.В.	Биохимия и молекулярная биология: учебно-методическое пособие для специальности "Биология"	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009	
Л2.2	Мяндина Г.И.	Основы молекулярной биологии: учебное пособие	Москва: Российский университет дружбы народов, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/11572">http://www.iprbookshop.ru/11572</a>
Л2.3	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>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	MS WINDOWS
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>	
	лекция-визуализация
	дискуссия

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение



412 A1	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 A1	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	Столы 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 A1	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-pH-M (в комплекте pH-комб. эл-д ЭКС-10601); метеостанция М-49М с компьютерным метеоадаптером; психрометр МВ-4-2М (механический) с футляром; теодолит; курвиметр механический; термометр контактный ТК-5,01(поверхностный зонт); рюкзаки, спальные,

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 выяснения 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 посередине; 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.