

## **Химические основы биологических процессов**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра биологии и химии</b>
Учебный план	04.03.01_2018_138.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	52
самостоятельная работа	45,8
часов на контроль	8,85

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 8

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
	8 3/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	28	28	28	28
Консультации (для	1,2	1,2	1,2	1,2
Контроль	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	53,35	53,35	53,35	53,35
Сам. работа	45,8	45,8	45,8	45,8
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.пед.н., доцент, Байдалина О.В.



Рабочая программа дисциплины

**Химические основы биологических процессов**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 ХИМИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №210)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 25.12.2017 протокол № 13.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 14.06.2018 протокол № 3

Зав. кафедрой Польникова 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 10.06.2021 г. № 10  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<i>Цели:</i> - формирование комплексного представления о химических основах организации живого организма, взаимосвязях между структурой и функциями биомолекул, участвующих в реакциях клеточного метаболизма и передаче наследственной информации.
1.2	<i>Задачи:</i> - изучить структуру биомолекул и взаимосвязь между их структурой и функцией; - изучить химические процессы, происходящие в живой клетке; - изучить механизмы передачи наследственной информации; - изучить химические основы процессов живого организма; - сформировать навыки критической оценки научных знаний.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Органическая химия
2.1.2	Аналитическая химия
2.1.3	Неорганическая химия
2.1.4	Техника химического эксперимента
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Высокомолекулярные соединения
2.2.2	Государственная итоговая аттестация
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Преддипломная практика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-5: способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации</b>	
<b>Знать:</b>	
- основные биомолекулы: аминокислоты, пептиды, белки, сахара, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины, микроэлементы, их состав, строение и биологическую роль - основные закономерности биокатализа, метаболизма, наследственности.	
<b>Уметь:</b>	
- оперировать знаниями о метаболических путях основных биомолекул - оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях биомембран, принципах регуляции метаболизма - использовать знания о путях синтеза макромолекул (белков, нуклеиновых кислот, углеводов) - оперировать знаниями о формировании иммунитета, нейроэндокринной регуляции	
<b>Владеть:</b>	
- технологиями научного анализа и использования знаний по химическим основам биологических процессов	
<b>ОПК-6: знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</b>	
<b>Знать:</b>	
- основные биомолекулы: аминокислоты, пептиды, белки, сахара, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины, микроэлементы, их состав, строение и биологическую роль - основные закономерности биокатализа, метаболизма, наследственности	
<b>Уметь:</b>	
- оперировать знаниями о метаболических путях основных биомолекул - оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях биомембран, принципах регуляции метаболизма - использовать знания о путях синтеза макромолекул (белков, нуклеиновых кислот, углеводов) - оперировать знаниями о формировании иммунитета, нейроэндокринной регуляции	
<b>Владеть:</b>	
- технологиями научного анализа и использования знаний по химическим основам биологических процессов	
<b>ПК-3: владением системой фундаментальных химических понятий</b>	
<b>Знать:</b>	
- основные биомолекулы: аминокислоты, пептиды, белки, сахара, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины, микроэлементы, их состав, строение и биологическую роль - основные закономерности биокатализа, метаболизма, наследственности	
<b>Уметь:</b>	

- оперировать знаниями о метаболических путях основных биомолекул - оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях биомембран, принципах регуляции метаболизма - использовать знания о путях синтеза макромолекул(белков, нуклеиновых кислот, углеводов) - оперировать знаниями о формировании иммунитета, нейроэндокринной регуляции
<b>Владеть:</b>
- технологиями научного анализа и использования знаний по химическим основам биологических процессов
<b>ПК-7:владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</b>
<b>Знать:</b>
- основные биомолекулы: аминокислоты, пептиды, белки, сахара, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины, микроэлементы, их состав, строение и биологическую роль - основные закономерности биокатализа, метаболизма, наследственности
<b>Уметь:</b>
- оперировать знаниями о метаболических путях основных биомолекул - оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях биомембран, принципах регуляции метаболизма - использовать знания о путях синтеза макромолекул(белков, нуклеиновых кислот, углеводов) - оперировать знаниями о формировании иммунитета, нейроэндокринной регуляции
<b>Владеть:</b>
- технологиями научного анализа и использования знаний по химическим основам биологических процессов

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. ХОБП</b>						
1.1	Введение. Особенности живой материи. Обмен веществ и энергии в биосистемах. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. /Лек/	8	4	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.2	Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты. Состав, строение, свойства. /Лек/	8	4	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.3	Биокатализ. Строение и механизм действия ферментов. /Лек/	8	3	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.4	Липиды (жиры, фосфолипиды) молекулярные компоненты биомембран /Лек/	8	1	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.5	Метаболизм (катаболизм и анаболизм) и его стадии. Гликолиз. Брожение и дыхание. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование и его механизм. Обмен липидов. Биоэнергетика и роль АТФ. /Лек/	8	8	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.6	Биополимеры и наследственность. Хромосомы. Репликация ДНК. Транскрипция. Экспрессия генов. Мутагенез генов. Рибосомы. Этапы биосинтеза белков. Генетическая инженерия. /Лек/	8	4	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.7	Аминокислоты, пептиды /Лаб/	8	4	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.8	Белки. Уровни структурной организации белков /Лаб/	8	4	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.9	Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты /Лаб/	8	2	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.10	Биокатализ, витамины и микроэлементы /Лаб/	8	4	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	

1.11	Углеводы. Моно-, олиго- и полисахариды. Понятие метаболизма. Обмен углеводов /Лаб/	8	4	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.12	Липиды (жиры, фосфолипиды). Обмен липидов. Биоэнергетика. /Лаб/	8	4	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.13	Биополимеры и наследственность /Лаб/	8	4	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.14	Молекулярные аспекты физиологии человека /Лаб/	8	2	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.15	Аминокислоты, пептиды, белки /Ср/	8	6	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.16	Нуклеозиды-нуклеотиды-нуклеиновые кислоты /Ср/	8	4	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.17	Биокатализ, витамины и микроэлементы /Ср/	8	8	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.18	Углеводы (моно-, олиго- и полисахара). Метаболизм и обмен углеводов /Ср/	8	8	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.19	Липиды(жиры, фосфолипиды). Обмен липидов. Биоэнергетика /Ср/	8	8	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.20	Биополимеры и наследственность /Ср/	8	8	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.21	Молекулярные аспекты физиологии человека /Ср/	8	3,8	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>						
2.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	8	8,85	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5		0	
2.2	Контактная работа /КСРАтт/	8	0,15	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5		0	
	<b>Раздел 3. Консультации</b>						
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	1,2	ОПК-6 ПК-3 ПК-7 ОПК-5		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов к экзамену

1. Особенности живой материи. Уровни организации живых организмов.
2. Аминокислоты как структурные элементы белков и пептидов. Классификация аминокислот. Свойства аминокислот. Понятия о заменимых, незаменимых и полужаменимых аминокислотах.
- 3 Пептиды. Природные пептиды и их физиологическая роль. Химический синтез пептидов. Структурные аналоги природных пептидов
4. Белки и их биологические функции. Классификация белков. Характеристика и биологическая роль простых и сложных белков.
5. 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
6. Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры. Самоорганизация

третичной структуры. Денатурация и ренатурация белков. Четвертичная структура белков. Природа взаимодействий. Гемоглобин.

7. Моносахариды, представители биологически важных моносахаридов. Олигосахариды. Важнейшие ди- и трисахариды (мальтоза, лактоза, сахароза, рафиноза). Полисахариды. Биологическое значение. Резервные и структурные полисахариды.

8. Понятие о нуклеозидах. Пуриновые и пиримидиновые основания и углеводные компоненты нуклеозидов. Номенклатура. Мононуклеотиды, и их номенклатура. Мононуклеотиды как структурные элементы нуклеиновых кислот, цАМФ.

9. Ди- и трифосфаты нуклеозидов. Динуклеотиды (НАД, НАДФ, ФАД) и их роль в биологических процессах в клетке.

10. Полинуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК (их различие по свойствам, структуре, локализации в клетке и функциям).

11. ДНК - первичная, вторичная, третичная структура. Принцип комплементарности. Формы двойной спирали ДНК.

12. Виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК), особенности их состава, структуры и функций.

13. Липиды. Классификация. Жиры, состав, структура, свойства. Жирные кислоты. Воска, терпены, стериды и их биологическая роль. Простагландины.

14. Сложные липиды. Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды и их биологическая роль. Биомембраны - сложные надмолекулярные образования на основе липидов. Структура и функции. Химия активного трансмембранного переноса.

15. 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

16. Витамины В1, В2, В3, РР, В6, С. Авитаминозы. Физиологическая роль, связь с ферментами.

17. Ферменты: их сходство и различие с неорганическими катализаторами. Белковая природа ферментов. Простые и сложные ферменты. Простетическая группа, кофактор, кофермент (природа).

18. 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.

19. Активирование и ингибирование ферментативных процессов. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Изоферменты. Иммунизация ферментов. Применение ферментов в медицине.

20. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика основных классов ферментов. Роль ферментов в жизнедеятельности клеток. Локализация ферментов в клетке. Компартиментация.

21. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Важнейшие представители макроэргических соединений АТФ - основной переносчик химической энергии в клетке. Стандартная свободная энергия гидролиза АТФ.

22. Микроэлементы. Роль ионов Fe, Си, Zn, Со, Мп в биологических процессах. Биологическая роль ионов Na<sup>+</sup> и K<sup>+</sup>. Натриевый насос.

23. Химическая и биологическая эволюция. Абиотическое происхождение полипептидов и полинуклеотидов.

24. 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.

25. Химия пищеварения. Углеводы и их расщепление. Ферменты обеспечивающие процессы расщепления.

26. Гликолиз и его стадии. Анаэробный гликолиз. Спиртовое и другие типы брожения. Энергетический эффект.

27. Дыхание. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический эффект. Фосфоглюконатный путь расщепления глюкозо-6-фосфата и его биологическое значение.

28. Первичный синтез углеводов. Фотосинтез. Глюконеогенез.

29. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Окислительное фосфорилирование на уровне электроно-транспортной цепи. Гипотезы о механизме сопряжения, окисления и фосфорилирования.

30. Свободное окисление. Переключение с окисления, сопряженного с фосфорилированием, на свободное окисление. Микросомальное окисление и его биологическая роль.

31. Пищеварительные ферменты; расщепление белков. Метаболизм аминокислот. Деструкция аминокислот по NH<sub>2</sub> - и HOOC- группам. Биогенные амины. Биосинтез аминокислот.

32. Расщепление нуклеиновых кислот. Ферменты обеспечивающие эти процессы. Ферменты биосинтеза ДНК. Репликация ДНК.

33. Транскрипция. Структура оперона. Особенности транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. Процессинг. Сплайсинг. Регуляция транскрипции.

34. Генетический код и функции и-РНК. Свойства генетического кода. Состав кодирующих триплетов. т-РНК, структура, свойства, конформация.

35. Структура рибосом. Роль рибосом в биосинтезе белка. Подготовительные этапы рибосомного синтеза белка. Перенос информации. Перенос вещества и энергии.

36. Основные этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация. Энергетика биосинтеза белков. Регуляция рибосомального синтеза белков. Посттрансляционная модификация белков.

37. Генная инженерия. Получение кДНК и синтетических генов. Векторы. Молекулярное клонирование. Задачи генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии.

38. Пищеварительные ферменты обеспечивающие переваривание жиров. Окисление жирных кислот. Биосинтез липидов. Роль фосфатидных кислот.

39. Химия дыхания. Гемоглобин как переносчик кислорода. Мутантные гемоглобины.

40. Химия иммунитета. Структура антител. Антигены.

41. Иммунодефициты. Проблема СПИДа.

42. Химия нейроэндокринной регуляции. Нейтроны. Синапсы. Нейромедиаторы. Химия нервной передачи.

43. Эндокринные железы и гормоны. Классификация гормонов. Нейропептиды (пептиды памяти, сна, пептиды анальгетики и другие).

44. Пептидно-белковые гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны щитовидной и поджелудочной железы. Механизм

действия пептидных гормонов.

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

46. Химия трансмембранного переноса.

## 5.2. Темы письменных работ

Примерные темы рефератов предлагаемые к занятиям

(выбор темы индивидуален, к каждому занятию выбирается 1 из предлагаемых тем, к занятию 8 - 2).

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).

### Занятие № 2

1. Белки плазмы крови и их использование в медицине.
2. Классификация белков. Простые и сложные белки.
3. Функции белков в организме (ферменты, гормоны, транспортные белки, антитела).
4. Методы выделения и очистки белков.
5. Молекулярная масса, размер и формы белковых молекул.
6. Химическая модификация белков.

### Занятие № 3

5. Химический синтез полинуклеотидов. Автоматический твердофазный синтез.
6. Химические и ферментативные превращения полинуклеотидов.
7. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
8. Химическая сущность мутаций.

### 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. Водорастворимые витамины. Антивитамины.
3. Микроэлементы и их участие в биологических процессах.
4. Кинетика реакций ферментативного катализа.
5. Применение ферментов в медицине, в с/х, промышленности. Имобилизованные ферменты. Изоферменты.
6. Активность ферментов и ее регуляция. Мутации и активность ферментов.

### Занятие № 5

1. Моно-олигосахариды и их биологическое значение. Биологически важные производные моносахаров.
2. Полисахариды, классификация и биологическая роль. Гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроэтинсульфаты, гепарин и др.).
3. Токсическое воздействие этанола на обменные процессы организма.
4. Патологии, связанные с нарушением обмена углеводов.
5. Первичный синтез углеводов (фото- и хемосинтез).
6. Нарушения углеводного обмена (галактоземия, гликогенозы, гликозурия).
7. Сахарный диабет. Причины, биохимические проявления.

### Занятие № 6

1. Воска, стериды, стероиды и их биологическая роль. Терпены. Простагландины. Тромбоксаны.
2. Жиры, фосфолипиды, гликолипиды и их биологическая роль.
3. Структуры и функции биомембран.
4. Виды биологического окисления и их биологическое значение.
5. Антиоксиданты и свободнорадикальное окисление жирных кислот.
6. Биосинтез жирных кислот и триацилглицеролов.
7. Холестерин и его обмен.
8. Нарушение обмена липидов.

### Занятие № 7

1. Природа спонтанного и искусственного мутагенеза. Молекулярные механизмы мутагенеза.
2. Практическое использование достижений генной инженерии и биотехнологии.



3. Проблемы и перспективы генной инженерии и биотехнологии.
4. Программа «Геном человека». Геномная дактилоскопия. Генетически детерминируемые болезни.
5. Полимеразная цепная реакция и ее практическое использование.
6. Происхождение жизни. Концепции эволюции.
7. Нобелевские лауреаты в области биохимии и молекулярной биологии.

## Занятие № 8

1. Химия дыхания. Гемоглобин и миоглобин. Мутантные гемоглобины и заболевания крови.
2. Иммуниет и система комплемента.
3. Иммунодефициты. Проблема СПИДа.
4. Гормоны в регуляции обмена веществ. Пептидные гормоны.
5. Стероидные и прочие гормоны и их молекулярное действие.
6. Химия мышечного сокращения.
7. Химия пассивного и активного трансмембранного переноса.

**Фонд оценочных средств**

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
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

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Плакунов В.К.	Основы динамической биохимии: учебник	Москва: Логос, 2010

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	7-Zip
6.3.1.2	
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	
6.3.1.5	CDBurnerXP
6.3.1.6	Far Manager
6.3.1.7	Firefox
6.3.1.8	Foxit Reader
6.3.1.9	Google Chrome
6.3.1.10	Internet Explorer
6.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.12	MS Office
6.3.1.13	MS Windows
6.3.1.14	Paint.NET

6.3.1.15	VLC media player
6.3.1.16	XnView
6.3.1.17	Яндекс.Браузер
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	

<b>7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	
	лекция-визуализация
	Защита реферата

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
	На лекциях используются мультимедийные средства, компьютерные презентации, видеофильмы.
	Для проведения занятий используется специализированная аудитория, оснащенная следующим оборудованием: термостат, рефрактометр, спектрофотометр, центрифуги, электронные весы, водяные бани, химическая посуда и реактивы, табличный материал.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.</p> <p>Методические рекомендации по защите лабораторных работ</p> <p>Каждый студент должен выполнить лабораторные работы, предусмотренные программой.</p> <p>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.</p> <p>Содержание отчета:</p>	

- 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