

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

## Химические основы биологических процессов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра биологии и химии</b>		
Учебный план	04.03.01_2024_134.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	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты с оценкой 8	
аудиторные занятия	74		
самостоятельная работа	23,4		
часов на контроль	8,85		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10			
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	42	42	42	42
Консультации (для студента)	1,6	1,6	1,6	1,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	74	74	74	74
Контактная работа	75,75	75,75	75,75	75,75
Сам. работа	23,4	23,4	23,4	23,4
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 - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:  
04.03.01 Химия  
утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
**кафедра биологии и химии**

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
<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
<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	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Преддипломная практика

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>ОПК-1: Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</b>	
<b>ИД-1.ОПК-1: Знает теоретические основы химии, закономерности протекания химических процессов и использует их при анализе и интерпретации результатов химических исследований</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные биомолекулы: аминокислоты, пептиды, белки, сахара, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины, микроэлементы, их состав, строение и биологическую роль</li> <li>- основные закономерности биокатализа, метаболизма, наследственности</li> </ul>	
<b>ИД-2.ОПК-1: Применяет методы анализа и оценки лабораторных химических исследований, умеет интерпретировать результаты, полученные при проведении химического эксперимента и в ходе наблюдений</b>	
<p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать знаниями о метаболических путях основных биомолекул</li> <li>- оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях биомембран, принципах регуляции метаболизма</li> <li>- использовать знания о путях синтеза макромолекул(белков, нуклеиновых кислот, углеводов)</li> <li>- оперировать знаниями о формировании иммунитета, нейроэндокринной регуляции</li> </ul> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями научного анализа и использования знаний по химическим основам биологических процессов</li> </ul>	
<b>ОПК-6: Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</b>	
<b>ИД-1.ОПК-6: Знает виды и способы представления результатов деятельности, принятые в профессиональном сообществе</b>	
- способы предоставления результатов своей деятельности	
<b>ИД-2.ОПК-6: Умеет предоставлять результаты своей работы в устной и письменной форме</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания о путях синтеза макромолекул(белков, нуклеиновых кислот, углеводов)</li> <li>- оперировать знаниями о формировании иммунитета, нейроэндокринной регуляции</li> </ul>	
<b>ИД-3.ОПК-6: Демонстрирует результаты своей работы в видах, принятых в профессиональном сообществе</b>	
- приемами демонстрации результатов своей деятельности в виде отчетов, выводов, рекомендаций и пр.	

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. ХОБП</b>						
1.1	Особенности живой материи. Обмен веществ и энергии в биосистемах. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. /Лек/	8	8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Фронтальный опрос
1.2	Особенности живой материи. Обмен веществ и энергии в биосистемах. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. /Лаб/	8	8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Устный опрос
1.3	Особенности живой материи. Обмен веществ и энергии в биосистемах. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. /Ср/	8	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Защита реферата
1.4	Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты. Состав, строение, свойства. /Лек/	8	6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Фронтальный опрос
1.5	Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты. Состав, строение, свойства. /Лаб/	8	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Устный опрос
1.6	Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты. Состав, строение, свойства. /Ср/	8	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Защита реферата
1.7	Биокатализ. Строение и механизм действия ферментов. Витамины. Микроэлементы. /Лек/	8	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Фронтальный опрос
1.8	Биокатализ. Строение и механизм действия ферментов. Витамины. Микроэлементы. /Лаб/	8	8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Устный опрос
1.9	Биокатализ. Строение и механизм действия ферментов. Витамины. Микроэлементы. /Ср/	8	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Защита реферата
1.10	Углеводы (моно-, олиго- и полисахариды) и их биологическое значение. /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Фронтальный опрос
1.11	Углеводы (моно-, олиго- и полисахариды) и их биологическое значение. /Лаб/	8	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Тест

1.12	Углеводы (моно-, олиго- и полисахариды) и их биологическое значение. /Ср/	8	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Защита реферата
1.13	Липиды (жиры, фосфолипиды) молекулярные компоненты биомембран. /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Фронтальный опрос
1.14	Липиды (жиры, фосфолипиды) молекулярные компоненты биомембран. /Лаб/	8	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Устный опрос
1.15	Липиды (жиры, фосфолипиды) молекулярные компоненты биомембран. /Ср/	8	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Защита реферата
1.16	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	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Фронтальный опрос
1.17	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. /Лаб/	8	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Устный опрос. Тест
1.18	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. /Ср/	8	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Защита реферата
1.19	Биополимеры и наследственность. Хромосомы. Репликация ДНК. Транскрипция. Экспрессия генов. Мутагенез генов. Рибосомы. Этапы биосинтеза белков. Генетическая инженерия. /Лек/	8	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Фронтальный опрос
1.20	Биополимеры и наследственность. Хромосомы. Репликация ДНК. Транскрипция. Экспрессия генов. Мутагенез генов. Рибосомы. Этапы биосинтеза белков. Генетическая инженерия. /Лаб/	8	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Устный опрос
1.21	Биополимеры и наследственность. Хромосомы. Репликация ДНК. Транскрипция. Экспрессия генов. Мутагенез генов. Рибосомы. Этапы биосинтеза белков. Генетическая инженерия. /Ср/	8	3,7	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Защита реферата
1.22	Молекулярные аспекты физиологии человека. Химия дыхания. Химия иммунитета. Химия нейроэндокринной регуляции. Химия мышечного сокращения. Химия активного трансмембранного переноса. Химические аспекты происхождения жизни. /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Фронтальный опрос

1.23	Молекулярные аспекты физиологии человека. Химия дыхания. Химия иммунитета. Химия нейроэндокринной регуляции. Химия мышечного сокращения. Химия активного трансмембранного переноса. Химические аспекты происхождения жизни. /Лаб/	8	8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Коллоквиум
1.24	Молекулярные аспекты физиологии человека. Химия дыхания. Химия иммунитета. Химия нейроэндокринной регуляции. Химия мышечного сокращения. Химия активного трансмембранного переноса. Химические аспекты происхождения жизни. /Ср/	8	3,7	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Подготовка доклада
<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>							
2.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	8	8,85	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
2.2	Контактная работа /КСРАтт/	8	0,15	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
<b>Раздел 3. Консультации</b>							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	1,6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Химические основы биологических процессов».

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестов, рефератов и перечень вопросов выносимых для самоконтроля.

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Задания для Входного контроля

1. Ступенчатый процесс синтеза полимеров из полифункциональных соединений, сопровождающийся выделением низкомолекулярных побочных продуктов называется ....
2. Органические соединения, содержащие циклы, в состав которых наряду с углеродом входят и атомы других элементов называются ....
3. Функциональные производные карбоновых кислот, в молекулах которых гидроксильная группа замещена на остаток спирта называются ...
4. Верно ли утверждение "Бензол относится к гетероциклическим соединениям"?
5. Как называются природные, высокомолекулярные вещества, состоящие из звеньев, соединённых в длинные

макромолекулы химическими или координационными связям?

- а) биополимеры
- б) мономеры
- в) комплексные соединения

5. Функциональные производные карбоновых кислот, в молекулах которых гидроксильная группа замещена на остаток спирта называются ...

6. Оптическая активность органических веществ связана с наличием в составе их молекул:

- а) хиральных атомов
- б) ахиральных атомов
- в) центров поляризации

7. Устойчивое сочетание атомов, переходящее без изменения от одного химического соединения к другому в большинстве реакций, называется:

- а) радикал
- б) функциональная группа
- в) оптическая группировка

8. Вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав молекул, но обладающие различным строением и, поэтому, проявляющие разные свойства, называются...

Текущий контроль 1

1. Апоферментом называют:

- а) небелковую часть сложного фермента;
- б) белковую часть сложного фермента;
- в) сложный фермент;
- г) вещество, подвергающееся ферментативному воздействию.

2. Каждый фермент ускоряет:

- а) несколько разнотипных реакций;
- б) несколько групп разнотипных реакций.
- в) только одну реакцию или группу однотипных реакций.
- г) однотипные и разнотипные реакции.

3. К какому классу относятся ферменты, катализирующие пространственные или структурные перестройки в пределах одной молекулы?

- а) гидролазы
- б) трансферазы;
- в) оксидоредуктазы;
- г) изомеразы.

4. Как называется центр фермента, при присоединении к которому какого-либо низкомолекулярного вещества изменяется активность фермента?

- а) каталитический;
- б) аллостерический;
- в) субстратный;
- г) активный.

5. Ферменты, катализирующие процессы расщепления органических веществ с участием воды, относятся к классу:

- а) трансфераз;
- б) лигаз;
- в) лиаз;
- г) гидролаз.

6. Фермент желудочного сока пепсин наиболее активен при pH:

- а) 1,5-2
- б) 6-7
- в) 9-10
- г) 11-12

7. Ферментами могут быть:

- а) молекулы углеводов;
- б) молекулы белков;
- в) молекулы липидов;
- г) молекулы нуклеиновых кислот



8. Ферменты являются:

- а) регуляторами;
- б) катализаторами;
- в) активаторами субстратов;
- г) переносчиками веществ через мембрану

Текущий контроль 2

1. Конечными продуктами обмена являются:

- 1) ацетил-КоА
- 2) мочевины
- 3) пируват
- 4)  $H_2O$
- 5)  $CO_2$

2. Синтез АТФ из АДФ и Фн сопряжен с реакцией:

- 1) Фруктозо-1,6-фосфат +  $H_2O \rightarrow$  Фруктозо-6-фосфат + Фн ( $\Delta G^{0'} = -13,3$  кДж)
- 2) Фосфоенолпируват +  $H_2O \rightarrow$  Пируват + Фн ( $\Delta G^{0'} = -61,9$  кДж)
- 3) Глюкозо-6-фосфат +  $H_2O \rightarrow$  Глюкоза + Фн ( $\Delta G^{0'} = -15,8$  кДж)

3. Пиридинзависимые дегидрогеназы в качестве кофермента содержат:

- 1) гем
- 2) ФМН
- 3) НАД+
- 4) ФАД
- 5) НАДФ+

4. Активной частью молекулы ФАД или ФМН является:

- 1) пиримидин
- 2) пиридин
- 3) изоаллоксазин
- 4) аденин
- 5) рибитол

5. Количество АТФ, образующееся при окислении 1 молекулы изоцитрата, равно:

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 1
- 4) 0

6. Установить соответствие:

- |                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| субкомплексы $H^+$ -АТФ-азы | функции                           |
| 1) F1                       | а) формирование протонного канала |
| 2) F0                       | б) синтез АТФ                     |

7. Ацилглицеролы относятся к группе:

- 1) глицерофосфолипидов
- 2) нейтральных липидов
- 3) гликолипидов
- 4) восков
- 5) терпенов

8. Установить соответствие:

- |                  |   |
|------------------|---|
| кислота          | свойства, особенности                                 |
| 1) арахионовая   | а) в жире человека содержится в наибольшем количестве |
| 2) пальмитиновая | б) имеет наиболее высокую температуру плавления       |
| 3) олеиновая     | в) имеет наиболее низкую температуру плавления        |
| 4) стеариновая   | г) должна поступать в организм человека с пищей       |
| 5) линоленовая   | д) содержит одну ненасыщенную связь                   |

Оценка выставляется в 4-х балльной шкале:

- оценка «5» выставляется в случае, если студент выполнил 87–100 % заданий;
- оценка «4» – если студент выполнил 75–86 % заданий;
- оценка «3» – если студент выполнил 60–74 % заданий;
- оценка «2» – менее 60 % заданий

### 5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

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. Иммуитет 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.

Требования к оформлению рефератов:

Введение: 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.

**Критерии оценки:**

- оценка "отлично" выставляется студенту, если он в письменном виде дал полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, правильно анализирует, сравнивает предложенные преподавателем схемы, приводит собственные примеры на основе концепций, изученных на лекционных и лабораторных занятиях.
- оценка "хорошо" выставляется студенту, если он в письменном виде дал развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде дал ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны.
- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

**5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации****Перечень вопросов к зачету с оценкой**

1. Особенности живой материи. Уровни организации живых организмов.
2. Аминокислоты как структурные элементы белков и пептидов. Классификация аминокислот. Свойства аминокислот. Понятие 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 гипervитаминозы. Витамины А и Д, как производные изопрeна. 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. Иммуобилизация ферментов. Применение ферментов в медицине.
20. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика основных классов ферментов. Роль ферментов в жизнедеятельности клеток. Локализация ферментов в клетке. Компартаментация.
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. Митохондриальное окисление и его биологическая роль.
31. Пищеварительные ферменты; расщепление белков. Метаболизм аминокислот. Деструкция аминокислот по NH<sub>2</sub> - и NOOC- 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.

Критерии оценки:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если он дал полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, правильно анализирует, сравнивает предложенные преподавателем схемы, приводит собственные примеры на основе концепций, изученных на лекционных и лабораторных занятиях.
- оценка "хорошо" выставляется студенту, если он дал развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он дал ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны.
- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
---------------------	----------	-------------------	-----------

	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="https://www.iprbookshop.ru/9095.html">https://www.iprbookshop.ru/9095.html</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	7-Zip
6.3.1.2	
6.3.1.3	Adobe Reader
6.3.1.4	CDBurnerXP
6.3.1.5	Far Manager
6.3.1.6	Firefox
6.3.1.7	Foxit Reader
6.3.1.8	Google Chrome
6.3.1.9	Internet Explorer/ Edge
6.3.1.1 0	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.1 1	MS Office
6.3.1.1 2	MS WINDOWS
6.3.1.1 3	Paint.NET
6.3.1.1 4	VLC media player
6.3.1.1 5	XnView
6.3.1.1 6	Яндекс.Браузер

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	лекция-визуализация	
	Защита рефератов	
	дискуссия	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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
215 A1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

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

### Методические указания по освоению дисциплин (модулей)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы.

Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с рабочей программой – аудиторная контрольная работа (тестирование).

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.
3. Данные 3-4 дня перед экзаменом рекомендуется использовать для повторения следующим образом: распределить вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).

Одной из главных задач в организации учебного процесса является развитие инициативы, творчества и самостоятельности у студентов. Основой в этой работе является выполнение заданий по самостоятельной работе. Это форма учебных занятий способствует формированию у студентов теоретического мышления, умения анализировать и понимать содержание и сущность изучаемого предмета.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы. Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса. Для этого на кафедре разработана система различных дидактических средств активизации и управления познавательной деятельностью студентов.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных

компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.