

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»



«УТВЕРЖДАЮ»
Декан естественнонаучного факультета
Муродзода
«23» 03 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Химические основы биологических процессов»

Направление подготовки- 04.03.01 «Химия»

Профиль подготовки – «Общая химия»

Форма подготовки- очная

Уровень подготовки- бакалавриат

Душанбе- 2025

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671.

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей профессиональные стандарты по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

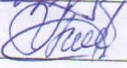
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Химия и биология, протокол № 1 от 28 августа 2025г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 28 августа 2025г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 29 августа 2025 г.

Заведующий кафедрой к.б.н, доцент  Файзиева С.А.

Зам. председателя УМС факультета  Мирзокаримов О.А.

Разработчик: к.х.н, доцент  Алихонова С.Д.

Разработчик от организации:

Учитель химии и биологии СОУ №20  Гадоева Р.А.

Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия, КСР/ лаб.		
Алихонова С.Д	Среда, 14 ⁴⁰ -16 ¹⁰ 2-ой корпус: Ауд.230	Пятница, 14 ⁴⁰ -16 ¹⁰ 2-ой корпус: ауд.236/ 1-ый корпус ауд. 09	Вторник, 16 ²⁰ -17 ²⁰	РТСУ, кафедра химии и биологии, старый корпус, 235 каб.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель курса. Целью изучения данной дисциплины является формирование представлений о химических основах биологических процессов и развитии фундаментальных исследований в этой области. Усвоение того, как свойства биомолекул зависят от их строения, и во-вторых, понимание общности принципов, законов и движущих сил, управляющих, химическими реакциями *in vitro* и *in vivo*. Формирование таких знаний связано с решениями следующих задач:

1.2 Задачи курса:

- усвоение знаний об особенностях химического строения, физико-химических свойств и биологических функциях основных групп биологически активных веществ — аминокислот, пептидов, белков, витаминов, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, гормонов и ферментов;
- усвоение знаний об органических реакциях, обеспечивающих обмен веществ и энергии;
- усвоение знаний о молекулярных аспектах физиологии человека, животных и процессах переноса наследственной информации.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Требования к результатам освоения программы бакалавриата по направлению подготовки: по окончании изучения дисциплины «Химические основы биологических процессов» студент должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (индикаторы достижения компетенций)	Виды оценочных средств
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	И.ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов И.ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетнотеоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии И.ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетнотеоретических работ химической направленности	Выступление. Защита реферата Доклад Защита работы. Выступление Доклад Опрос. Защита работы. Доклад
ОПК-3	Способен применять расчетнотеоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	И.ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности И.ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности И.ОПК-3.3. Решает задачи химической направленности с использованием специализированного программного обеспечения	Выступление. Защита реферата Доклад Защита работы. Выступление Доклад Опрос. Защита работы. Доклад

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплину «Химические основы биологических процессов» изучают студенты 4-го курса направления «Химия». Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин базовой части (обще профессиональные дисциплины) ООП подготовки специалиста по специальности "Химия»:

- «Неорганическая химия» (состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества и протекания химических процессов, навыки описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и Периодической системы элементов);

- «Органическая химия» (владение теоретическими представлениями органической химии, знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ - представителей основных классов органических соединений; владеть основами органического синтеза и физико-химическими методами анализа органических соединений);

- «Высокомолекулярные соединения» (представление о высокомолекулярных соединениях, их получении, строении, свойствах и превращениях);

- «Физико-химические методы анализа» (знание принципов и областей использования основных химических и физических методов химического анализа).

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1, 2, 3, 79 указанных в Таблице 1. Дисциплина 1, 2 относится к группе «входных» знаний, вместе с тем определенная ее часть изучается параллельно с данной дисциплиной («входные-параллельные» знания). Дисциплины 5-7 взаимосвязаны с данной дисциплиной, они изучаются параллельно.

Она является обязательной дисциплиной (Б1.О.18), изучается в 6-й семестре и содержательно- методически взаимосвязана с дисциплинами ОПОП, указанных в таблице 1:

2.2. Таблица 1.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Органическая химия	1-3	Б1.О.15
2.	Аналитическая химия	3,4	Б1.О.14
3.	Физическая химия	5	Б1.О.16
4.	Хроматографические методы анализа	8	Б1.В.О5
5.	Физические методы исследования	8	Б1. В.О6
6.	Высокомолекулярные соединения	8	Б1. О.19
7.	Химическая технология	4	Б1. О.20

3. Структура и содержание дисциплины, критерии начисления баллов

Объем дисциплины «Химические основы биологических процессов» составляет 4 зачетных единиц, всего 144 часа, из которых: лекции- 30 часа, практические занятия- 20 часа, КСР – 10 часов, аудиторной нагрузки - 60 часов, самостоятельная работа – 20 часов. Экзамен 6-й семестр.

3.1. Структура и содержание теоритической части курса (30 ч.)

Тема 1. **Биомолекулы: состав, структура и свойства.**

Особенности живой материи. Уровни организации. Основные классы химических веществ в живых организмах: аминокислоты, пептиды, белки, сахара, нуклеозиды, нуклеиновые кислоты, жирные кислоты, витамины и микроэлементы, гормоны, алкалоиды. (4час)

Тема 2. Вода и минеральные вещества в живых организмах. Особенности состояния химических веществ в живых организмах.(4час).

Тема 3. **Аминокислоты и белки.** Аминокислоты. Протеино- и непротеиногенные. Стереохимия. Белки. Классификация: простые и сложные. (2час)

Тема 4. Состав и строение. Четыре уровня организации. Первичная структура белков и методы ее определения. Автоматические анализаторы. N- и C-концевой анализ. Вторичная структура

белков и методы ее определения. Третичная и четвертичная структуры(2час)

Тема 5. Свойства и функции белков в организме: ферментативная, транспортная, механохимическая и пластическая, гормональная, защитная, энергетическая. (4час)

Тема 6. Углеводы. Классификация. Стереохимия. Таутомерия. Биологически важные производные моносахаридов: продукты неполного окисления, аминосахара, дезоксисахара. Олигосахариды. Структура важнейших дисахаридов: восстанавливающие и не восстанавливающие, таутомерия. Полисахариды. Классификация и структура. Биологическое значение (крахмал, гликоген, хитин, гиалуроновая кислота, мукополисахариды). Биологические функции углеводов. (2час)

Тема 7. **Липиды.** Классификация и структура. Жирные кислоты. Глицерин содержащие липиды. Гликолипиды. Воска. Стероиды. (4час)

Желчные кислоты. Половые гормоны. Биологические функции липидов.

Тема 8. **Витамины..** Классификация и номенклатура. Биологическая роль витаминов (коферментдантные функции витаминов В₁, В₂, В₆). Антивитамины. (2час)

Тема 9. **Гормоны.** Классификация. Механизм действия. Биологическая роль. (2час)

Тема 10. **Биохимические реакции**

Особенности реакций *in vivo*. Ферменты. Классификация и номенклатура. Строение ферментов. Свойства (термолабильность, зависимость активности от pH, специфичность). Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. (2час)

Тема 11. **Обмен веществ и энергетика биохимических процессов**

Молекулярные аспекты физиологии человека. Термодинамическая обеспеченность биопроцессов. Метаболизм: катаболизм и анаболизм. Метаболический цикл. Субстраты метаболизма. Уровни регуляции. Биоэнергетика метаболических процессов. Образование и роль АТФ. Макроэргические связи. Окислительно-восстановительные процессы. Аэробное и анаэробное окисление. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование. Свободное окисление. Метаболизм углеводов. Гликолиз. Брожение и дыхание. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование. Окисление жирных кислот. Окислительное расщепление аминокислот. Биосинтез жирных кислот, аминокислот, мононуклеотидов. Фотосинтез. Фиксация азота. (4час)

Тема 12. **Ферментативные реакции** . Окислительные ферменты: оксидазы и пероксидазы растений. Ферменты тканевого дыхания животных: окислительные ферменты молока и мяса. (2ч)

Тема 13. **Химические основы наследственности**

Биополимеры и наследственность. Нуклеиновые кислоты: химический состав и строение ДНК и РНК, мононуклеотиды, полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Первичная и вторичная структуры, двойная спираль ДНК. Комплементарные и межплоскостные взаимодействия. Строение РНК и ее виды. Структура транспортной РНК. Роль ДНК и РНК в организме. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код и функции т-РНК. Биосинтез белка. Мутации. Химические аспекты происхождения жизни. Ферментативный и кислотный гидролиз крахмала. Состав амилазы растений и гидролиз крахмала. (4час)

Тема 14. **Качественный функциональный анализ Биомолекулы**

Качественные реакции α -аминокислот, пептидов и белков. Образование комплексных солей меди(II), реакции с нингидрином, реакции с азотистой кислотой, Качественная реакция обнаружения цистеина, биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция. Качественные реакции углеводов. Доказательство наличия диольного фрагмента в глюкозе, восстановление гидроксида меди(II) в глюкозе, восстановление гидроксида диамминсеребра глюкозой и фруктозой, реакция Селиванова на фруктозу. Химический анализ жиров. Доказательство ненасыщенности олеиновой кислоты, омыление жира, гидролиз мыла. (2час)

3.2. Структура и содержание практической части курса (20 ч.)

Занятие 1. Главные химические компоненты живых организмов. (20ч).

Занятие 2. Исследование структуры белка. Цели, методы, подходы. Химия простых белков. Химия сложных белков. (20ч).

Занятие 3. Углеводы. Общая характеристика химического строения. Распространенность в биосфере, функции в живых организмах. (20ч).

- Занятие 4. Структурная организация углеводов. Взаимодействия, стабилизирующие пространственную структуру. (20ч).
- Занятие 5. Главные химические компоненты живых организмов. (20ч).
- Занятие 6. Липиды. Структура, классификация и свойства основных липидов организма человека. (20ч).
- Занятие 7. Перекисное окисление липидов. (20ч).
- Занятие 8. Специфичность действия ферментов. Механизм ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. (20ч).
- Занятие 9. Химический состав нуклеиновых кислот. Биологические функции ДНК. (20ч).
- Занятие 10. Основные принципы организации биологических мембран. Перенос веществ через мембраны. Участие мембран в межклеточных взаимодействиях. Биоэнергетика. (20ч).

3.3 Структура и содержание КСР(10ч)

- Занятие 1. Катаболизм и анаболизм. (2ч)
- Занятие 2. Вторичная структура белка: α - спираль и β - структура (их сходство и отличие). (2ч)
- Занятие 3. Общий путь катаболизма. Схема катаболизма основных питательных веществ. (2ч)
- Занятие 4. Схема, стадии и энергетический эффект гликолиза Биологическое значение гликолиза. (2ч)
- Занятие 5. Ферменты, транспорт липидов к органам и тканям. (2ч)

Структура и содержание курса							
№ нед	Раздел дисциплины	Виды учебной работы студентов и трудоемкость (в часах)				Лит-ра	Кол-бал-лов
		Лек.	Пр	Кср	Срс		
1-4	Педагогическая практика						
5	Биомолекулы: состав, структура и свойства. Особенности живой материи. Уровни организации Классификация живых организмов по виду веществ и энергии, используемые в процессе жизнедеятельности. <i>Особенности живой материи.</i>	4	2		1.5	1-4	11.5
6	Вода и минеральные вещества в живых организмах. Особенности состояния химических веществ в живых организмах. Катаболизм и анаболизм. <i>Клетка, как структурная и функциональная единица живого организма</i>	4		2	1.5	1-4	11.5
7	Аминокислоты и белки. Аминокислоты. Протеино- и непротеиногенные. Стереохимия. Белки. Классификация: простые и сложные. Главные химические компоненты живых организмов. <i>Аминокислоты. Классификация. Строение</i>	2	4		1.5	1-4	11.5
8	Состав и строение. Четыре уровня организации. Первичная структура белков и методы ее определения. Автоматические анализаторы. N- и C-концевой анализ. Вторичная структура белков и методы ее определения. Третичная и четвертичная структуры. <i>Протеиногенные аминокислоты.</i>	2		2	1.5	1-4	11.5
9	Свойства и функции белков в организме: ферментативная, транспортная, механохимическая и пластическая, гормональная, защитная, энергетическая. Исследование структуры белка. Цели, методы, под-	2	2		1.5	1-4	11.5

	ходы. <i>Химия простых белков. Химия сложных белков.</i>						
10	Углеводы. Классификация. Стереохимия. Таутомерия. Биологически важные производные моносахаридов: продукты неполного окисления, аминосахара, дезоксисахара. Олигосахариды. Общий путь катаболизма. Схема катаболизма основных питательных веществ. Особенности строения α -аминокислот. <i>Протеиногенные аминокислоты.</i>	2	2		1.5		
11	Липиды. Классификация и структура. Жирные кислоты. Глицерин содержащие липиды. Гликолипиды. Воска. Стероиды. Углеводы. Общая характеристика химического строения. <i>Распространенность в биосфере, функции в живых организмах. Изoeлектрическая точка аминокислот.</i>	2	2		1.5		11.5
12	Витамины. Классификация и номенклатура. Биологическая роль витаминов (коферментдантные функции витаминов В ₁ , В ₂ , В ₆). Антивитамины. Схема, стадии и энергетический эффект гликолиза Биологическое значение гликолиза. <i>Моносахариды. Классификация. Строение.</i>	2		2	1.5	1-4	11.5
13	Гормоны. Классификация. Механизм действия. Биологическая роль. Метаболизм гликогена. Нарушение обмена гликогена. <i>Структурная организация углеводов. Взаимодействия, стабилизирующие пространственную структуру.</i>	2	2		1.5	1-4	11.5
14	Биохимические реакции. Особенности реакций <i>in vivo</i> . Ферменты. Классификация и номенклатура. Строение ферментов. Биологическая роль липидов. Ферменты, транспорт липидов к органам и тканям. <i>Стереохимия моносахаридов.</i>	2	2		1.5	1-4	11.5
15	Обмен веществ и энергетика биохимических процессов. Молекулярные аспекты физиологии человека. Термодинамическая обеспеченность биопроцессов. Метаболизм: катаболизм и анаболизм. Главные химические компоненты живых организмов. Липиды. Структура, классификация и свойства основных липидов организма человека. <i>Особенности химических свойств моносахаридов.</i>	2	2		1.5	1-4	11.5
16	Ферментативные реакции. Окислительные ферменты: оксидазы и пероксидазы растений. Ферменты тканевого дыхания животных: окислительные ферменты молока и мяса Липопротеиды крови как транспортная форма липидов. <i>Биологическая роль липопротеидов различных классов. Липиды. Классификация. Строение</i>	2		2	1.5	1-4	11.5
17	Химические основы наследственности Биополимеры и наследственность. Нуклеиновые кислоты: химический состав и строение ДНК и РНК, мононуклеотиды, полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Первичная и вторичная структуры, двойная спираль ДНК. Трансамини	2	2		1.5	1-4	11.5

	рование, дезаминирование и трансреаминирование аминокислот, их биологическая роль. <i>Перекисное окисление липидов.</i>						
18	Качественный функциональный анализ Биомолекулы. Качественные реакции -α аминокислот, пептидов и белков. Образование комплексных солей меди(II), реакции с нингидрином, реакции с азотистой кислотой, стероидные гормоны коры надпочечников и половых желез. <i>Роль липидов в формировании клеточных мембран.</i>	2		2	1.5	1-4	11.5
	ИТОГО	30	20	10	20		

Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 100. Из них: на

- активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ- 15;
- активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР- 15;
- СРС. Написание реферата, доклада. Выполнение других видов работ-15;
- административный балл за примерное поведение- 5;
- балл за рубежный и итоговый контроль- 20+30.

Таблица 4

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Административный балл за примерное поведение	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
2	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
3	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
4	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
5	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
6	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
7	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
8	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
9					8	8
Первый рейтинг	20	32	20	20	8	100

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «ХОБП» включает в себя:

1. план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
2. характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
3. требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
4. критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

4.1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Объём СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид результатов самостоятельной работы	Форма контроля
1	2	Особенности живой материи.	Конспект	Опрос
2	2	Клетка, как структурная и функциональная единица живого организма	Конспект, презентация	Защита работы. Выступление
3	2	Аминокислоты. Классификация. Строение.	Конспект	Выступление
4	2	Особенности строения α -аминокислот. Протеиногенные аминокислоты.	Выполнение задания	Защита работы. Выступление
5	2	Изоэлектрическая точка аминокислот.	Презентация	Опрос. Выступление
6	2	Белки. Классификация. Строение.	Конспект	Выступление
7	2	Моносахариды. Классификация. Строение.	Конспект, презентация	Опрос. Выступление
8	2	Стереохимия моносахаридов.	Презентация	Выступление
9	2	Особенности химических свойств моносахаридов.	Конспект	Опрос
10	2	Роль липидов в формировании клеточных мембран.	Реферат	Защита реферата

4.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Образовательное учреждение самостоятельно планирует объем внеаудиторной самостоятельной работы по каждой учебной дисциплине и профессиональному модулю, исходя из объемов максимальной и обязательной учебной нагрузки обучающегося.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине и профессиональному модулю

выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение:

- в учебном плане – в целом по теоретическому обучению, по циклам, дисциплинам, по профессиональным модулям и входящим в их состав междисциплинарным курсам;
- в программах учебных дисциплин и профессиональных модулей с распределением по разделам или темам.

4.3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Содержание разделов методических указаний

Тема: «Выполнение реферата»

Цель реферата: привить обучающимся навыки самостоятельного исследования той или иной проблемы управления ассортиментом групп непродовольственных товаров.

Исходные требования. Выбор темы реферата определяется обучающимися самостоятельно в соответствии с «Перечнем тем рефератов» (Приложение 1) и утверждается преподавателем профессионального модуля.

«Перечень тем рефератов» периодически обновляется и дополняется.

Обучающиеся вправе самостоятельно выбрать любую тему реферата, выходящую за рамки «Перечня...», которая, на их взгляд, представляет интерес для исследования, при условии ее предварительного согласования с преподавателем и последующего утверждения.

При написании доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Работая с источниками, следует систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. К докладу по крупной теме привлекается несколько студентов, между которыми распределяются вопросы выступления. В учебных заведениях доклады содержательно практически ничем не отличаются от рефератов и являются зачётной работой.

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, обзор литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, в которой раскрывается суть исследуемой проблемы. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему. Содержание реферата должно быть логичным. Объем реферата, как правило, от 5 до 15 машинописных страниц. Темы реферата разрабатывает преподаватель, ведущий данную дисциплину. Перед началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

Структура реферата:

- Титульный лист.
- Оглавление.
- Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, её значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).

4.4. Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;

- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
 - умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
 - умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
 - умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.
- Критерии оценки самостоятельной работы студентов:
- Оценка «5» ставится тогда когда:
- Студент свободно применяет знания на практике;
 - Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
 - Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
 - Студент усваивает весь объем программного материала;
 - Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;
- Оценка «4» ставится тогда когда:
- Студент знает весь изученный материал;
 - Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
 - Студент умеет применять полученные знания на практике;
 - В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
 - Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;
- Оценка «3» ставится тогда когда:
- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
 - Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
 - Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;
- Оценка «2» ставится тогда когда:
- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;
 - Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

5. Список учебной литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература:

1. Дрюк, В. Г. Биологическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12077-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/516515> .
2. Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07505-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511971>.
3. Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 684 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519746>

5.2.Дополнительная литература:

1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. Н. И. Ковалевской - М.: Академия, 2008 Комов В.П. Биохимия [Электронный ресурс] / Комов В. П. - М.: Дрофа, 2008 - 640 с. 2. Плакунов В.К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Плакунов В. К. - М.: Логос, 2010 - 216с.

5.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения: MS Office.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа № 230, 232 и для проведения лабораторных занятий: лаб. № 009

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения для проведения занятий: MS Office 2016; OS Windows 10.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,
- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Подготовка к семинару

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1- 2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённом вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету.

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Промежуточная аттестация осуществляется: для зачета -опрос.

Текущий контроль студентов осуществляется путем защиты лабораторных работ, выполнения самостоятельного задания, обсуждения теоретических вопросов

Контролирующие материалы по дисциплине содержат:

Контрольные вопросы и задания для текущего контроля знаний по дисциплине (Приложение 1);

Вопросы для промежуточного контроля знаний (для экзамена) по дисциплине (Приложение 2);

Методические рекомендации и тематика курсового проектирования. Также указаны критерии оценки курсового проекта (Приложение 3).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа № 230, 232 и для проведения лабораторных занятий: лаб. № 009

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения для проведения занятий: MS Office 2016; OS Windows 10.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Форма итоговой аттестации - экзамен

Форма промежуточной аттестации 1 и 2 рубежный контроль проводят в форме – устной форме.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием

буквенных символов

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно
F	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО. ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.