

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дагестанский государственный педагогический университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В. МОДУЛЬ «ЧАСТЬ, ФОРМИРУЕМАЯ УЧАСТНИКАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ»**

**Б1.В.01. ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИЗНИ**

**Направление подготовки - 44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) – Технологии химического образования**

**Квалификация выпускника: Магистр**

**Форма и сроки обучения – очная (2 года), заочная (2 г. 6 м.)**

Семестр	ОТ, час.	ЛК, час.		ПЗ, час.		СРС, час.		Контроль		Форма промежуточного контроля
		о	з	о	з	о	з	о	з	
4	108	14	4	16	4	78	97		3	зачет
Итого	108	14	4	16	4	78	97		3	зачет

**Махачкала, 2022**

**Автор (ы):** Гаматаева Б.Ю., проф. каф.хим. ДГПУ

**Рецензент:** Гусейнов Р.М., проф. каф. хим. ДГПУ

**Программа утверждена на заседании:**

кафедры химии (протокол № 3 от «05» октября 2022г.)

Зав. кафедрой проф. Гаматаева Б.Ю.  05.10.2022г

Учёного совета факультета БГиХ (протокол №2 от «07» октября 2022г.)

Председатель Алиев Ш.М., к.г.н.  07.10. 2022 г.

учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 1 от «20» октября 2022 г.)

Председатель УМС: Дибиров И. А.  20 октября 2022 г.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины:** формирование знаний и основных понятий по химическим основам жизни – одной из ведущих, быстро развивающихся химических дисциплин. Эта наука изучает химический состав, строение, функции веществ, входящих в состав живых организмов, обмен веществ (метаболизм) и его регуляцию, энергообеспечение процессов жизнедеятельности, а также подготовка высококвалифицированных специалистов, способных освещать курс химии на уровне современного состояния химической науки и жизни человека.

### **Задачи дисциплины:**

1. Тесно связывать курс химии с жизнью путем широкого использования новейших достижений химической науки о жизнедеятельности человека и развитии общества.

2. Обобщить и систематизировать знания, включающие химический состав, биохимические процессы и экологические проблемы.

3. Научить обучающихся качественно подготавливать и применять материал междисциплинарной связи химии, экологии и биологии.

4. Развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребности к самостоятельному приобретению знаний, связанных с живой природой.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО по направлению 44.04.01 – Педагогическое образование, магистерская программа «Химическое образование»**

Курс (Б1.В.01) **ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИЗНИ** входит в цикл дисциплин по вариативной части, направленных на подготовку к сдаче ГИА и выполнению ВКР. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «органическая химия», «биологическая химия», «органический синтез» и т.д. Курс включает лекции и практикум. Лекционный курс должен ознакомить студентов с общими положениями и теоретическими основами дисциплины, а также с особенностями важнейших, наиболее типичных биохимических процессов, в первую очередь из числа тех, которые включены в программы по химии средних общеобразовательных школ. Содержание дисциплины неотделимо и от жизнедеятельности человека, природы и социально-бытовой сферы общества. В лекциях необходимо знакомить студентов с областями применения знаний, умений и навыков по биохимическим процессам в преподавании химии в школе. Это расширит кругозор студентов, даст возможность без труда ориентироваться в связях науки с повседневной жизнью.

## **3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины магистр должен обладать следующими компетенциями:

### Общепрофессиональными компетенциями

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника программы магистратуры	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)
Научные исследования педагогической деятельности	ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	ИОПК 8.1 Знает: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности
		ИОПК 8.2 Умеет: использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности
		ИОПК 8.3 Владеет: методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетные единицы, 108 часов.

Семестр	ОТ, час.	ЛК, час.		ПР, час.		СРС, час.		Контроль		Форма промежуточного контроля
		о	з	о	з	о	з	о	з	
4	108	14	4	16	4	78	97			зачет
Итого	108	14	4	16	4	78	97			зачет

#### 5. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) (Очная форма обучения)

№ n/n	Раздел	Виды учебной работы включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Форма проведения

	дисциплины	ОТ	ЛК	ПР	СРС	ЭКЗ	рам	заня- тий
<b>Модуль 1</b>								
1	Основы биохимии.	20	2	2	16		Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	ЛК, ЛПЗ И-СРС
2	Методы и технологии определения химического состава живых организмов.	20	2	2	16		Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	И-ЛК ЛК, ЛПЗ И-СРС
3	Аминокислоты. Белки. Нуклеиновые кислоты.	13	2	2	10		Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	ЛК, ЛПЗ И-СРС
<b>Модуль 2</b>								
4	Ферменты. Углеводы. Липиды.	13	2	4	10		Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	И-ЛПЗ ЛПЗ
5	Катаболизм и метаболизм.	20	2	2	16		Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	ЛК, ЛПЗ И-СРС
6	Дыхание. Биоэнергетика	12		4	10		Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	ЛК, ЛПЗ И-СРС
	Итого	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>78</b>		зачет	2-И

**Обозначения:** ОТ - общая трудоемкость, ЛК- лекции, ЛПЗ – лабораторно-практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов, И– интерактивная форма проведения занятий.

### **Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) (заочная форма обучения)**

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы включая самостоятельную работу студентов и трудо- емкость (в часах)					Формы текущего кон- троля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семест- рам	Форма прове- дения заня- тий
		ОТ	ЛК	ПР	СРС	ЭКЗ		
<b>Модуль 1</b>								
1	Основы био-	11	1	1	20		Самопроверка	ЛК,

	химии.					Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	ЛПЗ И-СРС
2	Методы и технологии определения химического состава живых организмов.	13	1		12	Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	И-ЛК ЛК, ЛПЗ И-СРС
3	Аминокислоты. Белки. Нуклеиновые кислоты.	11		1	19	Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	ЛК, ЛПЗ И-СРС
Модуль 2							
4	Ферменты. Углеводы. Липиды.	13			12	Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	И-ЛПЗ ЛПЗ
5	Катаболизм и метаболизм.	16	1	1	15	Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	ЛК, ЛПЗ И-СРС
6	Дыхание. Биоэнергетика	11	1	1	19	Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	ЛК, ЛПЗ И-СРС
	Итого	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>97</b>	зачет	2-И

**Обозначения:** *ОТ* - общая трудоемкость, *ЛК*- лекции, *ЛПЗ* – лабораторно-практические занятия, *СРС* – самостоятельная работа студентов, *И*– интерактивная форма проведения занятий.

### **6. Образовательные технологии**

Руководствуясь наиболее эффективной педагогической методикой «поэтапного усвоения знаний», преподаватель дисциплины последовательно выводит обучающихся студентов на этапы: 1. мотивационный, 2. ориентационный, 3. предметного действия и др. Именно 3-ий этап предметного действия предполагает процесс «опредмечивания» знаний, использования их как инструмента действия: а именно самостоятельного изучения части учебного материала, решения практических заданий, максимально способствующих усвоению знаний.

В процессе освоения данной дисциплины используются следующие образовательные технологии:

А) Стандартные методы обучения: лекции; лабораторно-практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекции-

ях и сформулированные в домашних заданиях; компьютерные занятия; письменные или устные домашние задания; обсуждение подготовленных студентами эссе; круглые столы; консультации преподавателей; самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к занятиям, выполнение указанных выше письменных работ; консультации преподавателей.

Б) Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий: круглые столы, дискуссии; анализ проблемных ситуаций.

При реализации различных видов учебной работы используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию актуальной информации. В процессе обучения используются как традиционные (лекции, семинары) технологии, так и интерактивные.

Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий: *круглые столы, дискуссии; анализ проблемных ситуаций, учебная ситуация* представляет собой краткое описание существующей ситуации в определенной научной области. События из реальной исследовательской практики вместе с различными данными по конкретной ситуации входят в основу *сценариев*, которые необходимо проанализировать, прокомментировать, определить проблемы, *групповой разбор результатов тестов, групповые дискуссии* - по результатам самостоятельной работы.

При проведении лекционных занятий должен преобладать метод проблемного изложения, как и применение рейтинговой системы при аттестации студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом в учебном процессе должны составлять не менее 20% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС 3++ с учетом специфики ОПОП).

**7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Вопросы для самостоятельной работы (ОПК-8)**

1. История развития биохимии.
2. Принципы рационального использования сырья.
3. Безотходная биотехнология.
4. Катализ в биохимии.
5. Основные тенденции в развитии биохимии.
6. Основы биохимических процессов.
7. Синтез белков.
8. Синтез углеводов.
9. Биоорганические вещества и переходы между ними.
10. Типы химических реакций в живых организмах.
11. Значение нуклеиновых кислот.
12. Азотсодержащие соединения в живых организмах и их значение.
13. Прикладное значение углеводов.
14. Порядок химических реакций в живых организмах.
15. Механизмы катализа в живых организмах.
16. Номенклатура и классификация химических веществ живых организмов.
17. Биохимические реакции.
18. Строение и структура химических веществ живых организмов.
19. Биологические катализаторы.
20. Биологическая коррозия.
21. Энергетика биохимических процессов.
22. Прикладное значение липидов.

**КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (ОПК-8)**

1. Основы биохимии. Методы и технологии определения химического состава живых организмов.
2. Аминокислоты. Белки. Нуклеиновые кислоты.
3. Ферменты. Углеводы. Липиды.
4. Катаболизм и метаболизм. Дыхание. Биоэнергетика

### **ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

1. Основы биохимии и биорегуляции в живых организмах. Методы и технологии определения химического состава живых организмов.
2. Аминокислоты. Белки. Нуклеиновые кислоты.
3. Ферменты.
4. Углеводы.
5. Липиды.
6. Катаболизм и метаболизм.
7. Дыхание.
8. Биоэнергетика

*Вариант заданий для практических работ:*

-проанализировать лекционный материал по теме и дополнить ее согласно дополнительным вопросам и заданиям, полученным от ведущего преподавателя;

-подготовить одно из творческих или НИР, в том числе проект, реферат, доклад, эссе (по выбору и желанию студента).

### **ТЕМАТИКА ПРОЕКТОВ, РЕФЕРАТОВ, ДОКЛАДОВ, ЭССЕ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИГР (ОПК-8)**

1. История развития биохимии.
2. Принципы рационального использования биосырья.
3. Биотехнология.
4. Биокатализ.
5. Основные направления в развитии современной биохимии.
6. Научные основы биохимических процессов.

7. Биоорганические вещества и их промышленный синтез.
8. Основные химические реакции в растительных организмах.
9. Значение нуклеиновых кислот в фармацевтике.
10. Азотсодержащие соединения в живых организмах и их значение.
11. Механизмы биокатализа в животных организмах.
12. Номенклатура и классификация химических веществ живых организмов.
13. Строение и структура химических веществ живых организмов.
14. Энергетика биохимических процессов.
22. Прикладное значение углеводов и липидов.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ (ОПК-8)**

1. Понятие о химическом составе живых организмов. Содержание науки «Химические основы жизни».
2. Виды и классификации веществ, входящих в состав живых организмов.
3. Виды и источники биоэнергии живых организмов.
4. Аминокислоты. Формулы аминокислот, входящих в состав белков
5. Классификация  $\alpha$ -аминокислот
6. Общая формула белка
7. Нуклеиновые кислоты: компоненты.
8. Азотистые основания
9. Углеводы (пентозы)
10. Ферменты. Определение ферментов
11. Химическая природа ферментов
12. Функциональные центры ферментов
13. Механизм ферментативного катализа
14. Общие принципы номенклатуры и классификации ферментов
15. Углеводы. Классификация углеводов
16. Структура моносахаридов
17. Дисахариды
18. Полисахариды
19. Липиды Классификация липидов

20. Простые омыляемые липиды
21. Сложные омыляемые липиды
23. Неомыляемые липиды
24. Катаболизм нуклеиновых кислот
25. Катаболизм нуклеиновых кислот
26. Классификация нуклеаз
27. Распад нуклеотидов
28. Распад пуриновых оснований
29. Распад мочевой кислоты
30. Распад пиримидиновых оснований
31. Катаболизм белков. Распад аминокислот
31. Конечные продукты распада аминокислот
32. Катаболизм углеводов. Пути распада углеводов в живых организмах
33. Анаэробный гликолиз
34. Дыхание. Функции дыхания.
35. Этапы дыхания
36. Цикл Кребса
37. Дыхательная цепь ферментов
38. Биоэнергетика
39. Основные механизмы биосинтеза АТФ
40. Промышленный синтез биоорганических веществ.

## **ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Варианты аттестации**

1. Устный опрос.
2. Тестовые задания (при наличии).
3. Решение упражнений и задач.
4. Используя контрольные вопросы аттестации.
5. По итогам аттестаций по модулям 1-2 дисциплины.

### **Варианты заданий на зачет:**

1. Владеть теорией и практикой на основании программы и вопросов к КИМ (обязательно для всех).
2. Разработать проект или игру (в течение семестра), выбрав тематику из рабочей программы дисциплины или по заданию ведущего преподавателя (по выбору магистранта).
3. Подготовить доклад (реферат или эссе) с презентациями, выбрав тематику из рабочей программы дисциплины или по заданию ведущего преподавателя (по выбору магистранта).
4. Иметь защиты по всем практическим работам (обязательно для всех).

## Показатели и шкала оценивания компетенций

Компетенция	Показатели	Оценочная шкала			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных знаний и исследований	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p><b>Знать:</b> знать основные химические вещества, входящие в состав живых организмов, фауны, флоры и человека;</p> <p>– основные биохимические процессы в живых организмах.</p> <p><b>Уметь:</b> – уметь применять знания об основных характеристиках веществ в описании химизма жизнедеятельности;</p> <p>– устанавливать связь между знаниями основ биохимии и областями применения химических знаний относительно живой природы;</p> <p>– применять знания о научных принципах биохимических процессов при описании регуляции и энергетике жизнедеятельности, а также обменных процессов.</p> <p>– применять ранее полученные знания при изучении химии катаболизма.</p> <p><b>Владеть:</b> – методами определения химического состава, строения и свойств веществ, входящих в состав живых организмов;</p> <p>– принципами химической биорегуляции.</p>	<b>Зачет (устный опрос по КИМ или тестирование)</b>			
		Не владеет теорией и практикой на основании программы и вопросов в КИМ.	Слабо владеет теорией и практикой на основании программы и вопросов в КИМ.	Частично владеет теорией и практикой на основании программы и вопросов в КИМ.	Полностью владеет теорией и практикой на основании программы и вопросов в КИМ.
		<b>Практическая работа</b>			
		выставляется магистранту, если он не имеет представление о теме и этапах практической работы. Не понимает сущность и назначение практической работы. Не представляет отчет о практической работе. Не отвечает на контрольные вопросы.	выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление о этапах практической работы. Выполняет их с существенными погрешностями. Отвечает не на все (около 20% от всего количества вопросов) контрольных вопросов.	выставляется магистранту, если он четко, последовательно, выполняет этапы практической работы, с некоторыми погрешностями и замечаниями. Отвечает на контрольные вопросы. Представляет отчет, по работе.	выставляется магистранту, если он четко, последовательно, творчески выполняет все этапы практической работы без погрешностей и замечаний. Обоснованно отвечает на все контрольные вопросы. Представляет отчет, по работе оформленный по образцу.
	<b>Проект</b>				
	<b>Критерии оценивания проекта, каждый из которых от 1 до 5 баллов: наличие идеи, воспроизводимость, унифицированность.</b>				
	<b>Структура проекта должна включать в себя: введение, результаты оценки актуальности проблемы, результаты проведенного исследования, методы, заключение, выводы, литература.</b>				
	выставляется магистранту, если он не имеет четкого представления об этапах проектирования. Не	выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление об этапах проектирования.	выставляется магистранту, если он четко, последовательно, выполняет	выставляется магистранту, если он четко, последовательно, творчески	

		<p>понимает сущности и назначение проекта. Не отвечает на заданные вопросы по проекту. Проект лишен новизны и оригинальности. Условия реализации проекта не ясны.</p>	<p>Выполняет их с существенными погрешностями. Отвечает не на все (около 20% от всего количества вопросов) заданных вопросов. Не уверенно обосновывает наличие новизны проекта.</p>	<p>этапы проектирования, с некоторыми погрешностями и замечаниями. Отвечает на все заданные вопросы. Не уверенно обосновывает наличие идеи новизны проекта. Доказывает воспроизводимость, унифицированность проекта.</p>	<p>выполняет все этапы проектирования без погрешностей и замечаний, логично, доступно излагает свою мысль на защите проекта. Обоснованно отвечает на все заданные вопросы, обосновывает наличие идеи новизны и оригинальности проекта. Доказывает воспроизводимость, унифицированность и научность проекта. Умеет формулировать собственное авторское определение основных категорий и понятий проекта.</p>
<p><b>Игра</b>  <b>Шкала оценивания:</b> 1 до 5 баллов: наличие идеи, воспроизводимость, унифицированность.  <b>Структура игры должна соответствовать требованиям к план-конспекту игры по химии</b></p>					
		<p>выставляется магистранту, если он не имеет четкого представления об этапах разработки игры. Не понимает сущности и назначение игры. Не отвечает на заданные</p>	<p>выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление об этапах разработки и реализации игры. Выполняет их с существенными погрешностями. Отвечает не на все</p>	<p>выставляется магистранту, если он проявляет инициативу в игре; логично, доступно излагает свою мысль; корректно и по существу задает во-</p>	<p>выставляется магистранту, если он проявляет инициативу в игре; логично, доступно излагает свою мысль; корректно и по существу задает во-</p>

		<p>вопросы по план-конспекту. Игра лишена новизны и оригинальности. Условия реализации содержания и структуры не ясны. Учебно-методические материалы не соответствуют целям и задачам.</p>	<p>(около 20% от всего количества вопросов) заданных вопросов. Не уверенно обобщает наличие новизны учебно-методической разработке, т.е. план-конспекте.</p>	<p>просы в игре, имеет представление об основных категориях и понятиях курса и темы игровой технологии.</p>	<p>просы в игре, адекватно критикует позицию оппонента в игре; умеет формулировать собственное определение основных категорий и понятий курса и темы игры.</p>
<p><b>Эссе, доклад, реферат</b></p> <p><b>Структура</b> эссе, доклада, реферата: актуальность темы, основная часть (изложение проблемы, исследования), заключение (выводы), использованная литература. Объем: более 5-6 страниц.</p> <p><b>Критерии к эссе, докладу, реферату</b> оцениваются, каждый из которых от 1 до 5 баллов: научность; логичность; доступность; оригинальность; обоснованность; личность обучающегося.</p>					
		<p>Не выдержаны все элементы структуры и не имеет завершённый материал по содержанию проблемы. Не подготовлена презентация. Не владеет вопросами и выступает не качественно и не самостоятельно.</p>	<p>Не выдержаны элементы структуры и не имеет завершённого материала по содержанию проблемы. Не качественно подготовлена презентация. Слабо владеет вопросами и выступает не самостоятельно.</p>	<p>Частично выдержаны элементы структуры и не имеет завершённый материал по содержанию проблемы. Подготовлена презентация. Частично владеет вопросами и выступает не уверенно.</p>	<p>Четко выдержаны все элементы структуры и имеет завершённый материал по содержанию проблемы. Качественно подготовлена презентация. Отлично владеет всеми вопросами и выступает качественно и самостоятельно.</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература:

#### Основная литература

1. Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т. Л. Ауэрман, Т. Г. Генералова, Г. М. Сусянок. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 400 с.

2. Биологическая химия. Под ред. Н. И. Ковалевой. М. Академия, 2009. 256 с.
3. Биохимия: задачи и упражнения (для самостоятельной работы студентов) / А. С. Коничев [и др.]; под ред. А. Ф. Коничева. - М. : КолосС, 2007. - 140 с.
3. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, Рём, К.-Г.; пер. с нем. Л. В. Козлова, Е. С. Левиной, П. Д. Решетова под ред. П. Д. Решетова, Т. И. Сорокиной. - 4-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 469 с.
4. Коничев, А. С. Основные термины молекулярной биологии : учеб. пособие / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - М. : КолосС, 2006. - 188 с.
5. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т.1 : Основы биохимии. Строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. М. Молочкиной, В. В. Белова; под ред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 694 с.
6. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Э. Эйткен [и др.] ; ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 848 с.
7. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 487
8. Практикум по общей и биоорганической химии. Под ред. В.А. Попкова М. Академия, 2008. 240 с
9. Филиппович Основы биохимии. – М.,1997.

#### **Дополнительная литература**

1. Румянцев, Е. В. Химические основы жизни / Е. В. Румянцев, Е. В. Антина, Ю. В. Чистяков. – М.: Химия, Колос С, 2007. – 560 с.
2. Комов, В. П. Биохимия / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2004. – 639 с.
3. Кнорре, Д. С. Биологическая химия / Д. С. Кнорре, С. Д. Мызина. – М.: Высш. шк., 2000. – 479 с.
4. Ленинджер, А. Основа биохимии: в 3 т. / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985. – 367 с. (переиздан в 2009 г.).
5. Биохимия. Учебник. Под ред. Н.Н. Яковлева. – М.: Физкультура и спорт, 1974, -344с.
6. Николаев А.Я. Биологическая химия. М., 1998, «Высшая школа».
7. Фердман Д.Л. Биохимия. – М.: Наука, 1966. – 460 с.
8. Шапиро Д.К. Практикум по биохимии. – М.,1988.

9. Буховец С.В. Упражнения по биологической химии. – М.: Просвещение, 1969. – 143 с.
- 10.Крю Ж. Биохимия. Медицинские и биологические аспекты. – М.: Медицина, 1979.- 510 с.
- 11.Кужман М.И. Биохимия в формулах, схемах и таблицах. – Воронеж, 1976. – 310 с.
- 12.Кучеренко Н.Е. и др. Биохимия: Практикум. – К.,1988. – 78 с.
13. Мецлер Д. Биохимия. Т. 1-3. – М.: Мир, 1980.
- 14.Мусил Я., Новакова О., Кунц К. Современная биохимия в схемах. – М.: Мир, 1981. – 215 с.
- 15.Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. – М.: Просвещение, 1987, - 815 с.
16. Полинг Л., Полинг П. Химия. – М.: Мир, 1978.- 683 с.
17. Реннеберг Р. Эликсиры жизни: Новейшие результаты в области исследования ферментов: Пер. с нем. – М.: Мир, 1987.- 152 с.
18. Розенгарт В.Н. Ферменты – двигатели жизни. – М.: Наука, 1983. – 160 с.
19. Франк - Каменецкий М.Д. Самая главная молекула. – М.: Наука, 1983.- 200 с.

#### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. химик. ru,
2. students.chemport.ru,
3. chemistry-chemists.com,
4. anchem.ru,
5. <http://chemport.ru>,
6. forum.xumuk.ru.

#### Сайты:

1. Перст – Перспективные Технологии  
<http://perst.issph.kiae.ru/>
2. EFFORT  
<http://www.rebco-effort.net/>  
Materials Today!  
<http://www.materialstoday.com/home.htm>

### 3. Электронная библиотека РФФИ и ФНМ

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>, <http://lib.hsms.msu.ru/>

#### ***9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)***

Дисциплина «Физико-химический анализ» обеспечена базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, заданиями для самостоятельной работы, вопросами к зачету, видео- аудиовизуальными средствами обучения (интерактивные доски, видеопроекторы), имеет электронную библиотеку, а также кафедра имеет доступ к интернет-ресурсам.

Лекции по предмету проводятся в конферен-зале НИИ ОНХ и аудитории 40, а лабораторно-практические занятия проходят в специализированных лабораториях НИИ ОНХ, которые оснащены современным оборудованием. В учебном процессе и исследовательской деятельности применяется ИКТ и оргтехника для проведения аудио-визуальных интерактивных курсов по лекциям, практикуму и наглядным пособиям. Кафедра также обеспечена следующим необходимым:

1. Учебный план.
2. Рабочая программа.
3. Учебная лаборатория.
4. Учебные и методические пособия.
5. Интерактивная доска
6. Компьютер

*Список оборудования по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности*

1. Огнетушитель (2шт)
2. Ящик с песком
3. Аптечка
4. Несгораемая ткань
5. Уголок по ТБ и ПБ с инструкциями