

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**Институт естественных наук**

**Кафедра химии и биохимии**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор**

**Института естественных наук**

**С.Ю. Гаврик**

**«17» сентября 2025 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химические основы биологических процессов**

**По направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Профиль подготовки Химия. Биология**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная, заочная**

**Курс 4**

**Луганск, 2025**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и профилю Химия. Биология очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями).


**СОСТАВИТЕЛЬ:**

старший преподаватель кафедры химии и биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ» Сукач Светлана Михайловна

Утверждена на заседании кафедры химии и биохимии

Протокол от «10» января 20 25 г. № 6

Заведующий кафедрой химии и биохимии

 В.Д. Дяченко

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института естественных наук

Протокол от «13» января 20 25 г. № 6

Председатель учебно-методической комиссии

Института естественных наук

 С.Н. Несторенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор Департамента образования

 В.В. Савенков

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

Цели изучения дисциплины – изучение химического состава живых организмов и химических процессов, которые происходят в живых организмах и лежат в основе их жизнедеятельности. Курс биохимии представлен разделами: статическая биохимия (изучается химический состав живых организмов), динамическая биохимия (изучается обмен веществ и связанный с ним обмен энергии). Изучение химических основ биологических процессов необходимое для формирования четкого материалистического понимания жизненных процессов и последующего изучения профессионально ориентированных дисциплин. Химические основы биологических процессов закладывают теоретический фундамент для раскрытия самой глубокой сущности биологических явлений и процессов жизнедеятельности.

Задачи: формирование у студента творческих навыков и средств использования методов биохимии при последующей учебе и будущей профессиональной деятельности; изучение основных химических превращений, лежащих в основе жизнедеятельности, с участием биокатализаторов (ферментов), осуществляющих быстро, специфично и организовано во времени и пространстве эти химические превращения; ознакомление с логикой происходящих в живых клетках процессов, их регуляцией и ролью белков и нуклеиновых кислот в них.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Химические основы биологических процессов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений (Б1.В.10), дисциплин подготовки студентов.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются знания основных химических понятий и законов, периодической системы элементов, химических свойств соединений элементов главных и побочных подгрупп; закономерности протекания реакций неорганических и органических соединений; умения планировать эксперимента, подбирать реактивы и оборудование, рационально использовать время, средства, методы и приемы в процессе выполнения работы; навыки содержания рабочего места в чистоте и порядке, выполнения химических операций, соблюдения правил безопасности труда, установления причинно-следственных связей.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Органическая химия» и служит основой для дальнейшего освоения дисциплин «Физиология человека и животных» «Фармацевтическая химия», «Биоорганическая химия».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	<p>ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.</p> <p>ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса.</p>	<p>Знает: содержание, теоретические и практические основы химических дисциплин; средства и методы обучения; методы контроля, оценки и диагностики результатов обучения химии; особенности профессиональной деятельности в образовании; требования к профессиональной компетентности в сфере образования; пути и средства ее изучения и развития.</p> <p>Умеет: отбирать учебный материал, конструировать содержание урока в соответствии заданными целями и задачами химического образования, использовать разнообразные методы, формы, средства диагностики, мониторинга, контроля, измерения и оценки учебных достижений учащихся; решать профессиональные задачи с учетом различных контекстов; проектировать пути своего профессионального развития.</p> <p>Владеет навыками: отбора учебного материала и основами управления процессом обучения; техникой и методикой проведения урока и демонстрации химического эксперимента с учетом безопасности его проведения.</p>
ПК-4. Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными	ПК-4.1. Устанавливает и анализирует методолого-мировоззренческие принципы и междисциплинарные связи современной биологии со смежными научными областями, позволяющими	<p>Знает: содержательные, методологические и мировоззренческие аспекты химических и биологических наук.</p> <p>Умеет: устанавливать и анализировать междисциплинарные связи в области химии и смежных</p>

<p>областями</p>	<p>выйти на принципиально новый интегративный уровень познания механизмов функционирования отдельных биологических систем и целого организма. ПК-4.2. Обосновывает роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владеет современными представлениями о закономерностях развития органического мира. ПК-4.3. Соотносит собственные ценностные мировоззренческо-методологические основы современной биологии с естественнонаучной картиной мира и определяет соотношение субъективного и объективного в общей концепции развития, осмысливает целостное понимание материального мира и на его основе объясняет происхождение жизни, а также сложные процессы, протекающие в природе, обществе и самом человеке. ПК-4.4. Формирует междисциплинарные связи в области биологии и химии на основе интеграции научно-исследовательской и методической деятельности. ПК-4.5. Понимает современную химическую картину мира,</p>	<p>наук на основе исследовательской и методологической деятельности. Владеет навыками: интерпретации современной химической картины мира, позволяющей рассматривать все химические процессы в их единстве и взаимосвязи; соотносить химическую картину мира с естественнонаучной картиной мира в целом.</p>
------------------	--	---

	позволяющую рассматривать все полученные результаты в их единстве и взаимосвязи и соотносит их с естественнонаучной картиной мира в целом.	
--	--	--

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Очно-заочная форма / Заочная форма
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216</b> <b>(6 зач. ед)</b>	<b>144</b> <b>(6 зач. ед)</b>
<b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:</b>	<b>72</b>	<b>32</b>
Лекции	12/12	6/6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	12/36	12/8
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего часов)</b>	<b>44/60</b>	<b>81/85</b>
<b>Контроль</b>	<b>4/36</b>	<b>9/9</b>
Форма аттестации	Зачет (7 семестр) / экзамен (8 семестр)	Зачет (В семестр) / экзамен (С семестр)

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

###### Раздел 1. Статическая биохимия

###### Тема 1. Биохимия как наука.

Биохимия – наука о качественном составе, количественном содержании и превращениях в процессе жизнедеятельности соединений, образующих живую материю. История развития биохимии. Значение биохимии для развития биологии, медицины, сельского хозяйства, промышленности переработки растительного и животного сырья, химического производства, промышленности микробиологического синтеза. Статическая, динамическая и функциональная биохимия.

###### Тема 2 . Химический состав организмов.

Постоянно и иногда встречающиеся элементы в составе живой материи. Понятие о макро-, микро- и ультрамикроэлементах. Характеристика основных классов химических соединений, входящих в состав живой материи.

###### Тема 3. Аминокислотный состав белков.

Элементарный состав белков. Аминокислоты – структурные единицы белка. Строение и свойства аминокислот. Их классификация. Алифатические, ароматические и гетероциклические аминокислоты. Иминокислота – пролин. Понятие о заменимых и незаменимых аминокислотах.

#### **Тема 4. Структура белковой молекулы.**

Способы связи аминокислот в молекулах белков (пептидная, водородная, дисульфидная, ионная, гидрофобная). Уровни организации структуры белковой молекулы. Примеры белков, обладающих четвертичной структурой (инсулин, гемоглобин, каталаза).

#### **Тема 5. Физико-химические свойства белков.**

Физико-химические свойства белков. Амфотерность. Изоэлектрическая точка. Коллоидные свойства белковых растворов. Нативные и денатурированные белки. Выделение и очистка белков. Молекулярный вес белков и его определение. Биологическое значение белков. Структурная, механохимическая, каталитическая, транспортная, гормональная, защитная и энергетическая функции белков. Классификация белковых веществ. Характеристика основных групп белков.

#### **Тема 6. Сложные белки – протеиды. Нуклеиновые кислоты.**

Классификация протеидов. Белковый компонент и простетическая группа в протеидах. Мононуклеотиды. Пуриновые и пиримидиновые основания: аденин, гуанин, цитозин, урацил и тимин. Рибонуклеотиды и дезоксирибонуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Два типа нуклеиновых кислот. Выделение нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Молекулярный вес нуклеиновых кислот. Строение нуклеиновых кислот. Функции нуклеиновых кислот в организме.

#### **Тема 7. Строение ферментов. Свойства ферментов как биологических катализаторов.**

Краткая история развития учения о ферментах. Методы выделения и очистки ферментов. Белковая природа ферментов, её доказательства. Мономерные и мультимерные ферменты. Свойства ферментов: термолабильность, зависимость активности от значения pH среды. Специфичность ферментов, её виды. Сходство и различие в действии ферментов и небелковых катализаторов.

#### **Тема 8. Механизм действия ферментов. Классификация ферментов.**

Механизм действия ферментов. Активный и аллостерический центры ферментов. Номенклатура и классификация ферментов.

#### **Тема 9. Химия углеводов.**

Общая характеристика углеводов и их классификация. Моносахариды. Номенклатура. Структурная и оптическая изомерия. Таутомерия. Мутаротация моносахаридов. Физические и химические свойства. Реакции по различным функциональным группам. Важнейшие представители: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза. Дисахариды. Сахароза, мальтоза, лактоза. Строение и химические свойства. Полисахариды. Классификация. Важнейшие представители: крахмал, гликоген, целлюлоза. Биологическое значение

полисахаридов.

#### **Тема 10. Химия липидов.**

Простые липиды. Классификация. Глицериды (нейтральные жиры), их структура. Простые и смешанные триглицериды. Твёрдые жиры и масла. Омыление глицеридов. Стериды, состав и строение. Холестерин. Желчные кислоты. Стероидные гормоны. Сложные липиды. Классификация. Фосфолипиды. Лецитин. Строение и биологическое значение.

#### **Тема 11. Витамины.**

Витамины как вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности любого организма. История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Роль витаминов в растениях. Соотношение витаминов и коферментов. Классификация и номенклатура витаминов. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Пищевые источники витаминов. Суточная норма. Нарушения, вызываемые недостаточным или избыточным потреблением витаминов.

#### **Тема 12. Гормоны.**

История развития учения о гормонах. Определение понятия «гормоны». Особенности гормонов как химических регуляторов. Номенклатура и классификация гормонов.

### **Раздел 2. Динамическая биохимия**

#### **Тема 1. Общие понятия об обмене веществ и энергии в организме.**

Современные представления о сущности жизни. Обмен веществ и энергии – неотъемлемое свойство живого. Энергетика обмена веществ.

#### **Тема 2. Анаэробное окисление углеводов.**

Превращения углеводов в процессе пищеварения. Использование углеводов в пластическом обмене. Биосинтез гликогена. Использование углеводов в качестве источника энергии. Метаболизм моносахаридов. Анаэробное окисление углеводов и его энергетический эффект.

#### **Тема 3. Аэробное окисление углеводов.**

Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот (Кребса). Апоптомический путь распада углеводов. Глюконеогенез.

#### **Тема 4. Биологическое окисление.**

Определение понятия «биологическое окисление». История развития представлений о механизме биологического окисления. Классификация процессов биологического окисления. Современная теория биологического окисления. Сопряжение биологического окисления с фосфорилированием.

#### **Тема 5. Обмен липидов.**

Обмен триглицеридов. Ресинтез жиров в стенке кишечника. Расщепление триглицеридов. Механизм биосинтеза высших жирных кислот. Механизм биосинтеза триглицеридов.

#### **Тема 6. Обмен липоидов.**

Обмен стеридов. Обмен восков. Обмен фосфолипидов. Обмен



гликолипидов. Обмен ацетил-КоА.

#### **Тема 7. Обмен белков.**

Пути распада белков. Гидролиз белков. Всасывание продуктов гидролиза белков. Гниение белка в кишечнике.

#### **Тема 8. Метаболизм аминокислот.**

Метаболизм аминокислот в тканях. Дезаминирование. Трансаминирование. Декарбоксилирование. Взаимопревращения аминокислот.

#### **Тема 9. Конечные продукты распада аминокислот.**

Пути связывания аммиака в организме. Роль аспарагина и глутамина в связывании аммиака. Механизм биосинтеза мочевины.

#### **Тема 10. Биосинтез белков.**

Пути и механизмы природного синтеза белков. Матричная теория биосинтеза белков. Перенос новообразованных белков через мембраны.

#### **Тема 11. Обмен нуклеиновых кислот.**

Пути распада нуклеиновых кислот до свободных нуклеотидов. Обмен нуклеозидфосфатов. Биосинтез ДНК. Биосинтез РНК.

#### **Тема 12. Водный и минеральный обмен.**

Общая характеристика жидкостных сред организма. Содержание воды в организме и её распределение между разными тканями. Электролитный состав жидкостных сред организма. Значение минеральных солей в регуляции осмотического давления и активной реакции среды. Буферные системы организма. Микроэлементы и их роль в поддержании структуры биополимеров.

### **Раздел 3. Интеграция и регуляция процессов обмена веществ**

#### **Тема 1. Взаимосвязь обмена веществ в организме.**

Общие положения о взаимосвязи обмена веществ в организме. Обмен веществ как единое целое. Взаимосвязь нуклеиновых кислот и белков. Первичность возникновения белков и вторичность появления нуклеиновых кислот в процессе развития живой материи. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и углеводов. Роль 5-фосфорибулозо-1-пирофосфата в биосинтезе пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Сопряжение окисления углеводов и биосинтеза нуклеозидтрифосфатов. Нуклеозиддифосфатсахара как коферменты и субстраты в биосинтезе сложных углеводов. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и липидов. Сопряженность фосфорилирования АДФ с окислением высших жирных кислот. Нуклеозиддифосфатхолин как центральный метаболит при биосинтезе фосфолипидов. Взаимосвязь белкового и углеводного обмена. Роль пировиноградной кислоты в осуществлении перехода от углеводов к белкам и обратно. Взаимосвязь обмена белков и липидов. Синтез аминокислот за счет превращения ацетил-КоА в глиоксильном цикле и цикле трикарбоновых и дикарбоновых кислот. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов; роль ацетил-КоА в этом процессе.

#### **Тема 2. Регуляция процессов жизнедеятельности.**

Уровни регуляции жизненных процессов в живой природе: метаболический, оперонный, клеточный, организменный, популяционный. Метаболический уровень регуляции. Регуляция ферментативных процессов за

счет изменения активности ферментов: неспецифической и специфической. Регуляция обмена синтеза ферментов (индукция и репрессия). Оперонный уровень регуляции. Понятие об опероне. Регуляция биосинтеза информационных макромолекул (природа репрессоров и индукторов, роль гормонов). Латентное и активное состояние информационных макромолекул. Принцип обратной связи в регуляции обмена веществ. Клеточный уровень регуляции процессов жизнедеятельности. Проницаемость плазматической и клеточной мембран. Транспорт метаболитов в клетке. Ядерно-цитоплазматические отношения в клетке. Пространственное разделение процессов синтеза и распада в клетке (компартиментализация). Организменный уровень регуляции. Гормональная регуляция биосинтеза информационных макромолекул. Регуляция биосинтеза гормонов при посредстве тропинов (кортикотропин и т.п.). Роль циклического АМФ в осуществлении действия кортикотропина и других гормонов. Нейрогормональная регуляция биосинтеза гормонов метаморфоза у насекомых. Популяционный уровень регуляции. Антибиотики микробов, фитонциды растений, телергоны животных и их влияние на процессы жизнедеятельности. Биохимические основы спонтанной изменчивости в популяциях. Белковый полиморфизм в популяциях различных видов и возможные механизмы его поддержания.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
Семестр 7/В			
1.	Биохимия как наука. Химический и аминокислотный состав организмов.	2	2
2.	Структура белковой молекулы. Физико-химические свойства белков. Сложные белки – протеиды. Нуклеиновые кислоты.	2	
3.	Строение ферментов. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Механизм действия ферментов. Классификация ферментов.	2	
4.	Химия углеводов.	2	2
5.	Химия липидов.	2	
6.	Витамины.	2	
7.	Гормоны.		2
Семестр 8/С			
8.	Общие понятия об обмене веществ и энергии в организме. Водный и минеральный обмен.	2	2
9.	Анаэробное и аэробное окисление углеводов. Биологическое окисление.	2	
10.	Обмен липидов и липоидов.	2	
11.	Обмен и биосинтез белков. Метаболизм аминокислот. Конечные продукты распада аминокислот.	2	2

12.	Обмен нуклеиновых кислот.	2	
13.	Взаимосвязь обмена веществ в организме.	2	2
14.	Регуляция процессов жизнедеятельности.		
<b>Итого:</b>		<b>24</b>	<b>12</b>

**4.4. Практические занятия** не предусмотрены учебным планом.

#### **4.5. Лабораторные работы**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
Семестр 7/В			
1.	Свойства $\alpha$ -аминокислот. Цветные реакции на белки.	2	2
2.	Реакции осаждения белков.	2	2
3.	Качественные реакции на сложные белки и продукты их гидролиза.	2	2
4.	Гидролитические ферменты и изучение их свойств. Окислительно-восстановительные ферменты.	2	2
5.	Качественные реакции на углеводы.	2	2
6.	Химия липидов.		
7.	Качественные реакции на витамины и некоторые гормоны.	2	2
Итого за семестр:		12	12
Семестр 8/С			
8.	Количественное определение сахара в крови и в моче.	6	2
9.	Определение промежуточных продуктов углеводного обмена. Моделирование процессов биологического окисления.	6	
10.	Переваривание жиров. Определение кетоновых тел в моче.	6	2
11.	Анализ желудочного сока. Переаминирование глутаминовой кислоты с пировиноградной кислотой при участии аланинаминотрансферазы	6	2
12.	Выделение мочевой кислоты из мочи и исследование ее свойств. Качественные реакции на мочевину и белок в моче.	6	2
13.	Качественное и количественное обнаружение неорганических составных частей мочи	6	
Итого за семестр:		36	8
Итого:		48	20

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
Семестр 7/В				
1.	Биохимия как наука.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
2.	Химический состав организмов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
3.	Аминокислотный состав белков.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
4.	Структура белковой молекулы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
5.	Физико-химические свойства белков.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
6.	Сложные белки – протеиды. Нуклеиновые кислоты.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	7
7.	Строение ферментов. Свойства ферментов как биологических катализаторов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	2	6
8.	Механизм действия ферментов. Классификация ферментов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	2	6
9.	Химия углеводов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	8
10.	Химия липидов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	8
11.	Витамины.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, написание реферата	4	8
12.	Гормоны.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, написание реферата	4	8
Итого за семестр:			44	81
Семестр 8/С				
13.	Общие понятия об обмене веществ и энергии в организме.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6

14.	Анаэробное окисление углеводов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
15.	Аэробное окисление углеводов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
16.	Биологическое окисление.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
17.	Обмен липидов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
18.	Обмен липоидов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	6
19.	Обмен белков.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	6
20.	Метаболизм аминокислот.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
21.	Конечные продукты распада аминокислот.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
22.	Биосинтез белков.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
23.	Обмен нуклеиновых кислот.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
24.	Водный и минеральный обмен.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
25.	Взаимосвязь обмена веществ в организме.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	6
26.	Регуляция процессов жизнедеятельности.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	7
<b>Итого за семестр:</b>			<b>60</b>	<b>85</b>
<b>Итого:</b>			<b>104</b>	<b>166</b>

**4.7. Курсовые работы / проекты** не предусмотрены учебным планом.

## **5. Методическое обеспечение, образовательные технологии.**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных учебников, химических программ при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при подготовке к практическим занятиям, выполнение групповых домашних заданий.

## **6. Формы контроля освоения учебной дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в различных формах: выполнение письменных домашних заданий и контрольных работ, защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена.

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (приложении).

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины**

А) основная литература:

1. Комов, В.П. Биохимия [Текст] : учеб. для вузов / В.П. Комов, Н.В. Шведова. М. : Дрофа, 2004. – 640 с.
2. Березов, Т.Т. Биологическая химия [Текст] : учеб. для мед. ин-тов / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин; под ред. С.С. Дебова. – М. : Медицина, 1983. – 749 с.
3. Биологическая химия [Текст] : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Ю.Б. Филиппович, Н.И. Ковалевская, Г.А. Севастьянов и др.; под ред. Н.И. Ковалевской. – М. : Академия, 2005. – 256 с.
4. Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии : учебник / Плакунов В.К., Николаев Ю.А. – Москва : Логос, 2010. – 216 с. – ISBN 978-5-98704-493-3. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/9095.html> (дата обращения: 09.01.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Биохимия : учебное пособие / В. В. Лелевич, И. О. Леднева, Н. Э. Петушок, А. Г. Виницкая ; под редакцией В. В. Лелевича. – Гродно : ГрГМУ, 2022. – 412 с. – ISBN 978-985-595-696-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/283535> (дата обращения: 03.01.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б) дополнительная литература:

1. Биохимия. Тестовые вопросы [Текст] : учеб. пособие для студентов мед. вузов / [авт.: Д.М. Зубаиров, И.М. Баишев, Р.Ф. Байкеев]; под ред. Д.М. Зубаирова, Е.А. Пазюк. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 960 с.
2. Кольман Я. Наглядная биохимия [Текст] : справочное изд.: пер. с нем. / Я. Кольман, К.-Г. Рём; под ред. П.Д. Решетова, Т.И. Соркиной. – Изд. 2-е. – М. : Мир, 2004. – 469 с.: ил.

3. Биохимия [Текст] : деловые игры и ситуац. задачи : учеб. пособие для биол. спец. вузов / Н.Е. Кучеренко и др. – К. : Лыбидь, 1992. – 191 с.

4. Биохимия витаминов : учебное пособие / А.А. Никоноров [и др.].. – Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2011. – 117 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/38464.html> (дата обращения: 19.01.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Шувалов, В. Ю. Химические основы биологических процессов : задачник : учебное пособие / В. Ю. Шувалов, М. А. Воронцова. – Омск : ОмГУ, 2024. – 108 с. – ISBN 978-5-7779-2711-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/446657> (дата обращения: 03.01.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

В) Интернет-ресурсы:

1. Интернет-портал фундаментального химического образования России. URL: [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru).

2. Научно-популярный портал. URL: [www.elementy.ru](http://www.elementy.ru).

3. Химический Интернет-портал. URL: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru).

4. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <https://biblioclub.ru>.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия: конспекты лекций, комплект электронных презентаций, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук, мультимедийная доска).

Лабораторные работы: лаборатория органической и биологической химии, оснащенная доской, таблицами, химическими реактивами, лабораторной посудой, необходимым оборудованием.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

## 9. Лист дополнений и изменений

[illegible]