

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.05.2026 12:41:58

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Аграрно-технологический институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **БИОХИМИЯ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **06.05.01 БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Биохимия» входит в программу специалитета «Биоинженерия и биоинформатика» по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» и изучается в 3, 4 семестрах 2 курса. Дисциплину реализует Агробиотехнологический департамент. Дисциплина состоит из 8 разделов и 25 тем и направлена на изучение химических структур, взаимодействий и превращений, лежащих в основе биологических процессов на молекулярном уровне.

Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний в области биохимических основ функционирования клеток, теоретических основах и основных методах исследования молекулярных и клеточных аспектах функционирования основных метаболических путей и их взаимосвязь в контексте целого растения, а также формирование умений практического применения полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Биохимия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);	ОПК-2.3 Умеет применять имеющиеся знания в области фундаментальных наук для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин;
ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;	ОПК-3.2 Владеет методиками исследования макромолекул и экспериментальной работы с макромолекулами;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биохимия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Биохимия».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);	Теория вероятностей и математическая статистика; Высшая математика; Физика; Общая и неорганическая химия; Физическая и коллоидная химия;	Биостатистика; Физиология растений;
ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;		Молекулярная биология; Физико-химические методы в биологии; Геномика и транскриптомика; Протеомика и метаболомика; Биостатистика; Программирование; Биоинформатика и системная биология; Ознакомительная практика по геной инженерии;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биохимия» составляет «7» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	105		54	51
Лекции (ЛК)	35		18	17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	70		36	34
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	111		72	39
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	36		18	18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>252</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в биохимию	1.1	Предмет и задачи биохимии.	В разделе рассматривается предмет и задачи биохимии как науки о химическом составе живых организмов и химических процессах, лежащих в основе их жизнедеятельности.	ЛК, СЗ
		1.2	Клетка состоит из нескольких метаболических отделов	В разделе рассматривается клетка как система, состоящая из нескольких метаболических отделов — компартментов, в которых локализованы специфические биохимические процессы.	ЛК, СЗ
		1.3	История развития биохимии	В разделе рассматривается история развития биохимии: основные этапы и ключевые открытия.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Методические вопросы биохимии	2.1	Молекулярные механизмы жизнедеятельности растений	В разделе рассматриваются молекулярные механизмы жизнедеятельности растений: фотосинтез, дыхание, транспорт веществ и регуляция метаболизма.	ЛК, СЗ
		2.2	Использование энергии солнечного света путем фотосинтеза является основой жизни на земле	В разделе рассматривается использование энергии солнечного света путём фотосинтеза как основа жизни на Земле.	ЛК, СЗ
		2.3	Фотосинтез как процесс переноса электронов	В разделе рассматривается фотосинтез как процесс переноса электронов: световые реакции, транспортная цепь и синтез АТФ.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Мембранная структура и мембранные органеллы	3.1	Химический состав биологических мембран, фазовые переходы в мембранах	В разделе рассматривается химический состав биологических мембран и фазовые переходы в мембранах.	ЛК, СЗ
		3.2	Мембранный транспорт и мембранный потенциал	В разделе рассматривается мембранный транспорт и мембранный потенциал: пассивный и активный транспорт, роль ионных каналов и насосов.	ЛК, СЗ
		3.3	Транспорт веществ через биологические мембраны, сигнальная функция биологических мембран	В разделе рассматривается транспорт веществ через биологические мембраны и сигнальная функция мембран.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Образование АТФ в процессе фотосинтеза	4.1	Хемиосмотическая гипотеза была доказана экспериментально	В разделе рассматривается экспериментальное доказательство хемиосмотической гипотезы, объясняющей механизм сопряжения транспорта электронов с синтезом АТФ.	ЛК, СЗ
		4.2	H <sup>+</sup> -АТФ-синтаза хлоропластов регулируется светом	В разделе рассматривается регуляция H <sup>+</sup> -АТФ-синтазы хлоропластов светом: механизмы активации фермента при освещении.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		4.3	Изменение конформации белка влияет на синтез АТФ	В разделе рассматривается влияние конформационных изменений белка на синтез АТФ в процессе фотосинтеза и дыхания.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Митохондрии - энергетические станции клетки	5.1	Митохондрии растений обладают особыми метаболическими функциями	В разделе рассматриваются особые метаболические функции митохондрий растений: участие в фотодыхании и синтезе предшественников аминокислот.	ЛК, СЗ
		5.2	Митохондрии и клеточное дыхание	В разделе рассматриваются митохондрии и клеточное дыхание: структура органеллы, этапы дыхания и синтез АТФ.	ЛК, СЗ
		5.3	Митохондриальный транспорт протонов приводит к образованию мембранного потенциала	В разделе рассматривается митохондриальный транспорт протонов как механизм образования мембранного потенциала и синтеза АТФ.	ЛК, СЗ
		5.4	Митохондриальный синтез АТФ удовлетворяет энергетические потребности цитозоля	В разделе рассматривается митохондриальный синтез АТФ как основной источник энергии для метаболических процессов в цитозоле.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Метаболические пути	6.1	Ассимиляция CO <sub>2</sub> происходит в результате темновой реакции фотосинтеза	В разделе рассматривается ассимиляция CO <sub>2</sub> в результате темновой реакции фотосинтеза — цикла Кальвина.	ЛК, СЗ
		6.2	Полисахариды - формы хранения и транспортировки углеводов, образующихся в результате фотосинтеза	В разделе рассматриваются полисахариды как формы хранения и транспортировки углеводов, образующихся в результате фотосинтеза.	ЛК, СЗ
		6.3	Усвоение нитратов необходимо для биосинтеза органического вещества	В разделе рассматривается усвоение нитратов как необходимый процесс для биосинтеза органического вещества у растений.	ЛК, СЗ
		6.4	Продукты азотфиксации и ассимиляции нитратов откладываются в виде запасных белков	В разделе рассматривается накопление продуктов азотфиксации и ассимиляции нитратов в виде запасных белков у растений.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Ближний и дальний транспорт	7.1	Флоэмный транспорт	В разделе рассматривается флоэмный транспорт: механизм передвижения ассимилятов от листьев к другим органам растений.	ЛК, СЗ
		7.2	Ксилемный транспорт	В разделе рассматривается ксилемный транспорт: механизм передвижения воды и минеральных веществ от корней к надземным органам растений.	ЛК, СЗ
		7.3	Механизмы ксилемного и флоэмного транспорта	В разделе рассматриваются механизмы ксилемного и флоэмного транспорта: передвижение воды и минеральных веществ по ксилеме и ассимилятов по флоэме.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Биотические и абиотические стрессы	8.1	Стресс и адаптация	В разделе рассматриваются стресс и адаптация растений: механизмы ответа на абиотические и биотические стрессоры.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		8.2	Специфические и неспецифические реакции	В разделе рассматриваются специфические и неспецифические реакции растений в ответ на стрессовые воздействия.	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского под редакцией Н. Б. Гусева. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2022 — Том 1 : Основы биохимии, строение и катализ — 2022. — 746 с. — ISBN 978-5-93208-607-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319169>

2. Кольман, Я. Наглядная биохимия : справочник / Я. Кольман, К. -. Рём ; перевод с английского Т. П. Мосоловой. — 9-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2023. — 514 с. — ISBN 978-5-93208-650-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319214>

3. Давыдов В. В. Биохимия : учебник / В.В. Давыдов, Т.П. Вавилова, И.Г. Островская. - Электронные текстовые данные. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с. URL: [https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=508327&idb=0](https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=508327&idb=0)

Дополнительная литература:

1. Биохимия : практикум : учебно-методическое пособие / Г. Г. Борисова, Н. В. Чукина, И. С. Киселева, М. Г. Малева ; под общ. ред. Г. Г. Борисовой ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. – 118 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа:

по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695309>

2. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / А.Е. Губарева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова [и др.] ; под ред. С.Е. Северина, А.И. Глухова. - 3-е изд. , стереотип. ; Электронные текстовые данные. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. URL: [https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=508341&idb=0](https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=508341&idb=0)

3. Малер Генри. Основы биологической химии : Учебник для вузов: Пер. с англ. / Г. Малер, Ю. Кордес ; Под ред. и с предисл. А.А.Баева, Я.М.Варшавского. - М. : Медицина, 1970. - 567 с. : ил. - 3.53.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier.com/locate/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Биохимия».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Профессор  
Агробиотехнологического  
департамента

*Должность, БУП*

*Подпись*

Гинс Мурат Сабирович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор  
Агробиотехнологического  
департамента

*Должность БУП*

*Подпись*

Пакина Елена Николаевна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Директор  
Агробиотехнологического  
департамента

*Должность, БУП*

*Подпись*

Пакина Елена Николаевна

*Фамилия И.О.*