

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.05.2024 15:30:26

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)

**2024 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 5, 6 семестрах 3 курса. Дисциплину реализует NOT DEFINED. 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*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
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; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая и коллоидная химия; Физиология животных и человека; Физиология растений; Клеточная биология; Биология развития и теория эволюции;	
ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;	Молекулярная биология; Биофизика; Программирование;	Протеомика и метаболомика; <i>Компьютерное моделирование и молекулярный дизайн био- и наноструктур**;</i> <i>Программы, используемые в биоинформатике**;</i>

\* - 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 «5» 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)	
			5	6
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	105		51	54
Лекции (ЛК)	35		17	18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	70		34	36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	39		3	36
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	36		18	18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>180</b>	72	108
	<b>зач.ед.</b>	<b>5</b>	2	3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в биохимию	1.1	Предмет и задачи биохимии.	ЛК, СЗ
		1.2	Клетка состоит из нескольких метаболических отделов	ЛК, СЗ
		1.3	История развития биохимии	ЛК, СЗ
Раздел 2	Методические вопросы биохимии	2.1	Молекулярные механизмы жизнедеятельности растений	ЛК, СЗ
		2.2	Использование энергии солнечного света путем фотосинтеза является основой жизни на земле	ЛК, СЗ
		2.3	Фотосинтез как процесс переноса электронов	ЛК, СЗ
Раздел 3	Мембранная структура и мембранные органеллы	3.1	Химический состав биологических мембран, фазовые переходы в мембранах	ЛК, СЗ
		3.2	Мембранный транспорт и мембранный потенциал	ЛК, СЗ
		3.3	Транспорт веществ через биологические мембраны, сигнальная функция биологических мембран	ЛК, СЗ
Раздел 4	Образование АТФ в процессе фотосинтеза	4.1	Хемиосмотическая гипотеза была доказана экспериментально	ЛК, СЗ
		4.2	H <sup>+</sup> -АТФ-синтаза хлоропластов регулируется светом	ЛК, СЗ
		4.3	Изменение конформации белка влияет на синтез АТФ	ЛК, СЗ
Раздел 5	Митохондрии - энергетические станции клетки	5.1	Митохондрии растений обладают особыми метаболическими функциями	ЛК, СЗ
		5.2	Митохондрии и клеточное дыхание	ЛК, СЗ
		5.3	Митохондриальный транспорт протонов приводит к образованию мембранного потенциала	ЛК, СЗ
		5.4	Митохондриальный синтез АТФ удовлетворяет энергетические потребности цитозоля	ЛК, СЗ
Раздел 6	Метаболические пути	6.1	Ассимиляция CO <sub>2</sub> происходит в результате темновой реакции фотосинтеза	ЛК, СЗ
		6.2	Полисахариды - формы хранения и транспортировки углеводов, образующихся в результате фотосинтеза	ЛК, СЗ
		6.3	Усвоение нитратов необходимо для биосинтеза органического вещества	ЛК, СЗ
		6.4	Продукты азотфиксации и ассимиляции нитратов откладываются в виде запасных белков	ЛК, СЗ
Раздел 7	Ближний и дальний транспорт	7.1	Флоэмный транспорт	ЛК, СЗ
		7.2	Ксилемный транспорт	ЛК, СЗ
		7.3	Механизмы ксилемного и флоэмного транспорта	ЛК, СЗ
Раздел 8	Биотические и абиотические стрессы	8.1	Стресс и адаптация	ЛК, СЗ
		8.2	Специфические и неспецифические реакции	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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.	Лаборатория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства: Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот T100 (T100 Thermal Cycler); ДНК-амплификатор «Терцик» с цифровым дисплеем; Трансиллюминатор ЕСХ-15С; Центрифуга Eppendorf 5418 с ротором F-45-18-11 в комплекте; Камеры Helicon для электрофореза; Источник питания ДНК Технологии; Весы Ohaus Scout Pro; Магнитная мешалка с подогревом MR 3001 (Heidolph); Холодильник Бирюса-6; Набор дозаторов – 15 шт. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams).
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.	Лаборатория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной

		<p>аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства: Шейкер ЛАБ-ПУ-01 Лаб; Весы ГОСМЕТР; Муфельная печь СНОЛ-1.6.2.0.0. 8/9-М1; Сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ; Вытяжной шкаф Лаб-PRO-ШВ120/70-F-20; стол мойка Лаб- PRO-МД 120-PP; сушка для посуды Лаб-PRO-ОСС 120; Бюретки с краном (ГОСТ 29251-91), рабочие станции на лабораторные столы Лаб PRO н 150 TR. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams).</p>
<p>Для самостоятельной работы</p>	<p>Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.</p>	<p>Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства (16 рабочих мест): Интерактивный комплекс - интерактивная доска Triumph Board с проектором Optoma. Виртуальный лабораторный практикум «Физикон». Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams).¶</p>

\* - 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.elsevierscience.ru/products/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!**

**8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**



Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Биохимия» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.