

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра медицинской биологии  
(МБ\_ИФББ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра медицинской биологии  
(МБ\_ИФББ)**

наименование кафедры

**Е.И. Шишцакая**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ  
БИОХИМИЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ  
БИОЛОГИЯ**

Дисциплина Б1.В.05.01 БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ  
Биохимия и молекулярная биология

Направление подготовки / 06.03.01 Биология  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2019

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

060000 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

направление 06.03.01 Биология

---

Программу  
составили

к.б.н, Доцент, Титова Надежда  
Митрофановна; к.б.н, Доцент, Покровский Артемий  
Александрович

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Биохимия и молекулярная биология является фундаментом современной биологии, без знания которой невозможно понять закономерности функционирования живой материи.

Цель преподавания дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» – ознакомление студентов со строением и свойствами макромолекул, входящих в состав живой материи; метаболическими процессами и их регуляцией на различных уровнях биохимической организации; молекулярными механизмами хранения и передачи наследственной информации; адаптации метаболизма к изменяющимся условиям окружающей среды.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» являются:

- изучение строения химических соединений и их производных, входящих в состав живых организмов;
- теоретическое освоение современных знаний о метаболических путях, их регуляции на молекулярном, клеточном и организменном уровнях;
- формирование представлений об интеграции метаболических процессов в организме;
- формирование представлений о молекулярных механизмах хранения, воспроизводства и экспрессии генетической информации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-5: способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</b>	
Уровень 1	принципы клеточной организации биологических объектов, компартментализацию, биофизические и биохимические основы метаболических процессов; структурную организацию и механизмы функционирования электронтранспортной цепи митохондрий; мембранные процессы в клетке; пути хранения, воспроизводства и реализации генетической информации.
Уровень 1	применять полученные знания для постановки и проведения

	экспериментальной работы по изучению клеточного метаболизма и биосигналинга, изучению других биологических дисциплин
Уровень 1	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности для изучения клеточного метаболизма, механизмов трансформации энергии в различных организмах и биосигналинга
<b>ОПК-6: способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</b>	
Уровень 1	современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой для изучения клеточного метаболизма, ключевых ферментов метаболических путей и механизмов их регуляции; молекулярных механизмов трансформации энергии в различных организмах; структуры генома, механизмов передачи наследственной информации
Уровень 1	использовать современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой в оценке нарушений метаболизма и энергетических процессов при различных патологических состояниях; создавать базы данных
Уровень 1	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой для получения современного звания в области биологических наук; применять их в биохимическом мониторинге окружающей среды
<b>ПК-1: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</b>	
Уровень 1	принципы эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для проведения биохимических и молекулярно-клеточных исследований в полевых и лабораторных условиях
Уровень 1	эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских работ в полевых и лабораторных условиях в области биохимии и молекулярной биологии
Уровень 1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для изучения клеточного метаболизма, механизма действия ферментов, анализа биоэнергетических процессов в норме и при различных патологических состояниях
<b>ПК-2: способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</b>	
Уровень 1	базовые принципы составления отчетов по результатам лабораторных и научно-исследовательских работ, обзоров,

	пояснительных записок, карт метаболических путей
Уровень 1	излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных исследований в области биохимии и молекулярной биологии; решать ситуационные задачи.
Уровень 1	приемами составления отчетов по результатам лабораторных и научно-исследовательских работ, обзоров, пояснительных записок, карт метаболических путей, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных исследований в области биохимии и молекулярной биологии

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия и молекулярная биология» относится к блоку Б1.В.ОД.4 – Биология клетки (вариативная часть, обязательные дисциплины).

Содержание программы дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» базируется на знаниях, заложенных на 1, 2 курсах обучения бакалавров (физика, органическая, физическая и коллоидная химия, зоология, общая биология, биоорганическая химия). В то же самое время знания, полученные в рамках данной дисциплины, имеют большое междисциплинарное значение. «Биохимия и молекулярная биология» – основной язык всех биологических наук, базовый предмет для дальнейшего изучения дисциплин: физиологии человека и животных с основами высшей нервной деятельности, цитологии с основами гистологии; иммунологии, микробиологии, физиологии растений, генетики и эволюции, биологии размножения и развития, клеточной сигнализации, энзимологии, патофизиологии, медицинской биохимии, молекулярных механизмов гормональной регуляции.

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр	
		5	6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>2 (72)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,58 (93)</b>	<b>1,25 (45)</b>	<b>1,33 (48)</b>
занятия лекционного типа	1,72 (62)	0,83 (30)	0,89 (32)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	0,86 (31)	0,42 (15)	0,44 (16)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,42 (51)</b>	<b>0,75 (27)</b>	<b>0,67 (24)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1 «Химия и обмен углеводов»	12	0	6	10	ОПК-5 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
2	Модуль 2 «Химия и обмен липидов»	10	0	6	8	ОПК-5 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
3	Модуль 3 «Биоэнергетика»	8	0	3	9	ОПК-5 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
4	Модуль 4. Обмен белков и нуклеиновых кислот	12	0	10	8	ОПК-5 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
5	Модуль 5. Матричные биосинтезы	10	0	4	10	ОПК-5 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
6	Модуль 6. Регуляция и интеграция метаболизма	10	0	2	6	ОПК-5 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
Всего		62	0	31	51	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Предмет, методы и задачи биохимии и молекулярной биологии.	2	0	0
2	1	Ферменты: роль в катализе и регуляции метаболических процессов.	2	0	0
3	1	Химия углеводов.	2	0	0
4	1	Обмен веществ и энергии в биологических системах.	2	0	0
5	1	Анаэробный катаболизм углеводов.	2	0	0
6	1	Аэробный катаболизм углеводов.	2	0	0
7	2	Химия липидов.	2	0	0
8	2	Катаболизм пищевых и тканевых липидов. Катаболизм жирных кислот.	2	0	0
9	2	Катаболизм пищевых и тканевых липидов. Катаболизм жирных кислот.	2	0	0
10	2	Биосинтез мембранных липидов.	2	0	0
11	2	Биосинтез мембранных липидов.	2	0	0
12	3	Биологическое окисление.	2	0	0
13	3	Характеристика дыхательной цепи митохондрий.	2	0	0
14	3	Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи.	2	0	0
15	3	Механизмы образования и использования АТФ в живых системах.	2	0	0
16	4	Пути катаболизма пищевых и тканевых белков.	2	0	0
17	4	Универсальные пути катаболизма аминокислот.	2	0	0



18	4	Метаболизм аммиака.	2	0	0
19	4	Катаболизм углеродного скелета аминокислот.	2	0	0
20	4	Пути деградации пищевых и клеточных нуклеиновых кислот.	2	0	0
21	4	Синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.	2	0	0
22	5	Репликация ДНК.	4	0	0
23	5	Транскрипция (биосинтез РНК).	2	0	0
24	5	Трансляция (биосинтез белка).	2	0	0
25	5	Посттрансляционная модификация белков.	2	0	0
26	6	Регуляция метаболических процессов.	2	0	0
27	6	Молекулярные основы гормональной регуляции.	2	0	0
28	6	Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной железы.	2	0	0
29	6	Гормоны поджелудочной железы, коры и мозгового вещества надпочечников.	2	0	0
30	6	Интеграция клеточного обмена.	2	0	0
Всего			62	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Химия и обмен углеводов	6	0	0
2	2	Химия и обмен липидов	6	0	0
3	3	Биоэнергетика	3	0	0
4	4	Обмен белков и нуклеиновых кислот	10	0	0
5	5	Матричные биосинтезы	4	0	0
6	6	Регуляция и интеграция метаболизма	2	0	0
Всего			21	0	0

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кнорре Д. Г., Мызина С.Д.	Биологическая химия: [учебник]	Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012
Л1.2	Нельсон Д., Кокс М.	Основы биохимии Ленинджера: Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ	Москва: Лаборатория знаний, 2020
Л1.3	Нельсон Д., Кокс М.	Основы биохимии Ленинджера: Т. 2. Биоэнергетика и метаболизм	Москва: Лаборатория знаний, 2020
Л1.4	Нельсон Д., Кокс М.	Основы биохимии Ленинджера: Т. 3. Пути передачи информации	Москва: Лаборатория знаний, 2020
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Попов В. В.	Геномика с молекулярно-генетическими основами	Москва: URSS, 2014

Л2.2	Льюин Б., Кофиади И. А., Усман Н. Ю., Турчанинова М. А., Савилова А. М., Ребриков Д. В.	Гены: [учебник]	Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011
Л2.3	Кольман Я., Рем К., Решетов П. Д., Соркина Т. И., Козлов Л. В., Левина Е. С., Решетов П. Д.	Наглядная биохимия: [справочник]	Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011
Л2.4	Никольский В. И.	Генетика: учеб. пособие для вузов по спец. "Биология"	Москва: Академия, 2010
Л2.5	Северин Е. С.	Биохимия: учебник для студентов медицинских вузов	Москва: Гэотар- Медиа, 2014

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Для освоения курса «Биохимия и молекулярная биология» составлены методические указания, приведенные в разделе 4.

На самостоятельную работу по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология», включающую разные виды освоения материала отводится 1.42 з.е. / 51 ч.

Самостоятельное изучение теоретического материала включает разбор лекционного курса с использованием учебной и методической литературы, указанной в общем списке основной и дополнительной литературы по дисциплине. – 0,64 з.е. / 23 ч.

Написание рефератов, объемом до 10 страниц, осуществляется по темам, предлагаемым преподавателем во время лабораторного занятия в начале 6 семестра. Для выполнения работы рекомендуется литература, указанная в списке основной и дополнительной литературы по дисциплине. – 0,28 з.е. / 10 ч. Сдача рефератов – в конце 6 семестра.

Решение задач и выполнение заданий (0,5 з.е. / 18 ч) осуществляется по всем модулям. Задачи и задания выдаются преподавателем в конце лабораторного занятия, на лекционном занятии в начале 5 и 6 семестров. Сдача задач и заданий производится преподавателю во время занятий в течение 5 и 6 семестров.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	В учебном процессе по данной дисциплине используется широкий спектр лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: Microsoft Office, Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).
-------	---

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Необходимое для реализации дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» материально-техническое обеспечение включает в себя:

1. учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс»;
2. компьютерный класс, укомплектованные современными компьютерами, классы на 15 рабочих мест с выходом в Интернет;
3. необходимое лабораторное оборудования для проведения лабораторных и научно - исследовательских работ.

Для каждой лекции по курсу «Биохимия и молекулярная биология» составлена презентация.