



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный медицинский  
университет имени В. И. Разумовского»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**ПРИНЯТА**

Ученым советом педиатрического  
и фармацевтического факультетов  
протокол от 21 июня 2023 № 5  
Председатель А.П. Аверьянов

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан фармацевтического факультета  
Н.А. Дурнова  
« 21 » июня 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

(наименование учебной дисциплины)

<b>Специальность</b>	<b>06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b> (очная, очно-заочная, заочная)
<b>Срок освоения ОПОП</b>	<b>5 лет</b>

**Кафедра общей биологии, фармакогнозии и ботаники**

**ОДОБРЕНА**

на заседании учебно-методической  
конференции кафедры от 15.06.2023 № 7  
Заведующий кафедрой Н.А. Дурнова

**СОГЛАСОВАНА**

Заместитель директора ДООД  
Д.Ю. Нечухраная  
« 15 » июня 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплин МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ разработана на основании учебного плана по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденного Ученым советом Университета, протокол от 23 мая 2023 г., № 5; в соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденным Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 12 августа 2020 г., № 973 (с изменениями № 662 от 19.07.2022).

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель** состоит в обеспечении готовности обучающегося к овладению и способности применять знания, умения и владения по молекулярной биологии в практической и научной деятельности.

### **Задачи:**

- изучить молекулярно-генетические механизмы обеспечения свойств наследственности и изменчивости как проявление биологического наследства человека;
- изучение молекулярных основ строения и функционирования биологических мембран, внутриклеточных органелл, в том числе цитоскелета и митохондрий;
- изучение межклеточных взаимодействий, механизмов межклеточной и внутриклеточной передачи сигналов на молекулярном уровне, а также внутриклеточного потока вещества, энергии, генетической информации;
- изучение молекулярных процессов, происходящих во время клеточного деления, апоптоза;
- формирование понимания молекулярных процессов жизнедеятельности клетки в норме и при их нарушении, как основу этиологии, патогенеза многих болезней (например, митохондриальных, пероксисомных болезней человека);
- формирование понимания целей и возможностей современных методов цитогенетической, биохимической и молекулярной диагностики.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

### **Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции**

<b>Наименование категории (группы) компетенций</b>	<b>Код и наименование компетенции (или ее части)</b>
1	2

<b>Системное и критическое мышление</b>	<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
<p>ИДУК-1.1 Знает: актуальные социально-значимые проблемы и процессы, причины и время их зарождения, формы генезиса и апробированные в истории механизмы решения; содержание основных философских концепций, методы и приёмы философского анализа проблем.</p> <p>ИДУК-1.2 Умеет: находить пути решения значимых социальных проблем, выявлять политические тенденции; описывать социальные явления на основе обобщения информации, научных концепций.</p> <p>ИДУК-1.3 Владеет: методами гуманитарных наук; навыками философской интерпретации научных и практических проблем; навыками работы с текстами по важнейшим философским проблемам науки и медицины</p>	
<b>Профессиональная методология</b>	<b>ОПК-2</b> Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)
<p>ИОПК-2.1 Знает: базовые приемы структурирования общественно-социальной информации; нормы речевого поведения в научной сфере, технологию личной и публичной речевой коммуникации; принципы составления науднотехнических проектов и отчетов; общенаудную и специальную лексику по профилю профессиональной деятельности.</p> <p>ИОПК-2.2 Умеет: анализировать литературу, излагать предметный материал, использовать исторический опыт и знания для обоснования социальноответственной позиции; создавать монологические и диалогические устные и письменные высказывания в научной сфере; профессионально представлять и докладывать результаты наудноисследовательских работ.</p> <p>ИОПК-2.3 Имеет практический опыт: участия в типовых ситуациях профессионального общения; изложения самостоятельной точки зрения, аргументации, ведения дискуссий; применения различных типов коммуникации и речевого поведения в профессиональной сфере; представления результатов исследования.</p>	

### 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Молекулярная биология Б1.Б.11 относится к базовой части дисциплин учебного плана по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные обучающимися знания, формируемые в рамках изучения предшествующей дисциплины Клеточная биология.

### 4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре	
		№ 1	№ 2
1	2	3	4
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>54</b>		<b>54</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>54</b>		<b>54</b>
Лекции (Л)	14		14
Практические занятия (ПЗ),	40		40
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Внеаудиторная работа</b>			
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)</b>	<b>54</b>		<b>54</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	<b>3</b>	<b>3</b>
	экзамен (Э)		
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>108</b>	<b>108</b>
	ЗЕТ	<b>3</b>	<b>3</b>

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1	УК-1 ОПК-2	Раздел 1. Молекулярное строение и функции биомембран	Мембранные липиды, белки, углеводы. Белки плазмалеммы эритроцитов. Белки плазмалеммы лейкоцитов. HLA-типирование в трансплантологии. Адгезивные функции мембран. Мембранный транспорт низко- и высокомолекулярных веществ. Молекулярные механизмы передачи внешнего сигнала в клетку.
2	УК-1 ОПК-2	Раздел 2. Клеточное ядро	Макромолекулярная и надмолекулярная организация ДНК, РНК. Репликация, репарация, рекомбинация ДНК. Метилирование ДНК. Транскрипционные факторы и репрессоры.
3	УК-1 ОПК-2	Раздел 3. Цитоплазма. Структура и функции внутриклеточных органелл	Рибосомы. Трансляция иРНК Ингибирование трансляции у эукариот (антибиотики, дифтерийный токсин, интерфероны). Фолдинг белков. Факторы фолдинга: ферменты, шапероны. Прионы как антишапероны. Сортировка и модификации белков. Процессы в ЭПС и аппарате Гольджи Лизосомальные ферменты. Болезни синтеза и накопления лизосомальных ферментов. Пероксисомы. Пероксисомные болезни. Митохондрии. Митохондриальные болезни. Цитоскелет.
4	УК-1 ОПК-2	Раздел 4. Молекулярные процессы клеточного деления	Молекулярные процессы клеточного деления. Регуляция клеточного цикла. Белки-супрессоры опухолей. Молекулярные процессы иницирования апоптоза. Старение клетки на молекулярном уровне.

### 5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	Раздел 1. Молекулярное строение и функции биомембран	2	-	16	14	32	Конспект основополагающей информации по темам раздела, выполнение заданий аудиторной работы, тестирование
2	2	Раздел 2. Клеточное ядро	6	-	10	14	30	Конспект основополагающей информации по темам раздела, тестирование, решение задач по молекулярной генетике, тестирование.
3	2	Раздел 3. Цитоплазма. Структура и функции внутриклеточных органелл	4		8	13	25	Конспект основополагающей информации по темам раздела, выполнение заданий аудиторной работы, тестирование
4	2	Раздел 4. Молекулярные процессы клеточного деления	2	-	6	13	21	Конспект основополагающей информации по темам раздела, выполнение заданий аудиторной работы, тестирование
		<b>ИТОГО:</b>	<b>14</b>		<b>40</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	

### 5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		№ 2
1	2	3
	<i>Раздел 1. Молекулярное строение и функции биомембран</i>	

1	Молекулярное строение биомембран и функциональные компоненты клеточных мембран. Компарментация	2
	<i>Раздел 2. Клеточное ядро</i>	
2	Ядерный и внеядерный геном клеток человека	2
3	Поток генетической информации: клеточный уровень	2
4	Экспрессия гена	2
	<i>Раздел 3. Цитоплазма. Структура и функции внутриклеточных органелл</i>	
5	Внутриклеточный поток веществ	2
6	Внутриклеточный поток энергии	2
	<i>Раздел 4. Молекулярные процессы клеточного деления</i>	
7	Молекулярные процессы клеточного деления	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>14</b>

#### 5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№ п/п	Название тем практических занятий	Кол-во часов в семестре
		№ 2
1	2	3
	<i>Раздел 1. Молекулярное строение и функции биомембран</i>	
1.	Структурные компоненты эукариотической клетки	2
2.	Структура и свойства биомембран	2
3.	Мембранные липиды	2
4	Мембранные белки	2
5	Мембранный транспорт низко- и высокомолекулярных веществ	2
6	Адгезивные функции мембран	2
	<i>Раздел 2. Клеточное ядро</i>	
7.	Компоненты ядра клетки	2

8.	Структура и функции нуклеиновых кислот. ДНК	2
9.	Структура и функции нуклеиновых кислот. РНК	2
10.	Ядерный и внеядерный геном. Строение гена эукариот	2
11.	Экспрессия гена. Претранскрипционный этап. Транскрипция	2
12.	Экспрессия гена. Процессинг-сплайсинг	2
13.	Экспрессия гена. Трансляция. Фолдинг белков	2
	<i>Раздел 3. Цитоплазма. Структура и функции внутриклеточных органелл</i>	
14.	Лизосомы. Болезни синтеза и накопления лизосомальных ферментов	2
15.	Пероксисомы. Пероксисомные болезни	2
16.	Митохондрии. Митохондриальные болезни.	2
17.	Цитоскелет.	2
.	<i>Раздел 4. Молекулярные процессы клеточного деления</i>	
18.	Молекулярные процессы клеточного деления	2
19.	Молекулярные процессы инициирования апоптоза	2
20.	Старение клетки на молекулярном уровне	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>

### 5.5. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Все го часов
1	2	3	4	5

1.	2	Раздел 1. Молекулярное строение и функции биомембран	Подготовка к практическим занятиям - изучение теоретического материала учебника, конспекта лекций; самоконтроль усвоения материала темы по тестовым заданиям	14
2.	2	Раздел 2. Клеточное ядро	Подготовка к практическим занятиям - изучение материалов учебника, конспекта лекций; самоконтроль усвоения материала темы по тестовым заданиям.	14
3	2	Раздел 3. Цитоплазма. Структура и функции внутриклеточных органелл	Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов учебника и методических пособий по данному разделу); выполнение заданий из раздела внеаудиторная работа методических пособий; самоконтроль усвоения материала темы по тестовым заданиям; подготовка к текущему тестированию; выполнение кариотипического анализа метафазной пластинки Подготовка к практическим занятиям - изучение материалов учебника, конспекта лекций; самоконтроль усвоения материала темы по тестовым заданиям	13
4	2	Раздел 4. Молекулярные процессы клеточного деления	Подготовка к практическим занятиям - изучение материалов учебника, конспекта лекций; самоконтроль усвоения материала темы по тестовым заданиям	13
<b>Итого:</b>				54

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплине
- Набор вопросов и заданий для самоконтроля усвоения материала по дисциплине
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Молекулярная биология» в полном объеме представлен в приложении 1.

### **Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

#### **результатов освоения учебной дисциплины дисциплины**

Контроль качества освоения дисциплины осуществляется посредством балльно-рейтинговой системы оценки и включает в себя **текущий контроль** и **промежуточную**

**аттестацию** (зачет). Рейтинговая оценка знаний рассчитывается по 100-балльной шкале.

#### Виды учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Практические занятия	Промежуточная аттестация (зачет-тестирование)	ИТОГО
Максимальное число баллов	90	10	100

**Текущий контроль** проводится на практических занятиях. В систему текущего рейтинга студента входят баллы, выставяемые за контрольное мероприятие - тестирование (максимальное число баллов 5). К тестированию допускаются студенты, выполнившие все задания самостоятельной аудиторной работы.

#### Перевод накопленных обучающимися баллов в итоговую оценку

Зачет	
51-100 балл	зачтено
Менее 51 баллов	не зачтено

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Основная литература

#### Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Молекулярная биология : введение в молекулярную цитологию и гистологию : учебное пособие / Н. Н. Мушкамбаров, С. Л. Кузнецов. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Москва : Мед. информ. агентство, 2016. - 660[1] с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9986-0259-7	150
2	Биология: в 2 т. т.1 : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014	404
3	Биология: в 2 т. т.2 : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014	404

### Электронные источники

№	Издания
1	2
1	<p>Ярыгин, В. Н.                      Биология. Т. 1. : учебник / Ярыгин В.Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 736 с. - Режим доступа: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474945.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474945.html</a>.                      ЭБС Консультант студента</p>
2	<p>Ярыгин, В. Н.                      Биология. Т. 2 : учебник / Ярыгин В.Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 560 с. - Режим доступа: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474952.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474952.html</a>.                      ЭБС Консультант студента</p>

### 8.2.Дополнительная литература

#### Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1.	<p>Молекулярно-генетический уровень организации биологических систем [Текст] : учеб. пособие / [Н. А. Дурнова и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2014. - 82[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - ISBN Б. и.</p>	597

#### Электронные источники

№	Издания
1	2
1	<p>Молекулярно-генетический уровень организации биологических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие [для студ.] / [Н. А. Дурнова и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. мед. ун та, 2014. - эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN Б. и.</p>
2	<p>Клеточный уровень организации биологических систем [Электронный ресурс] : (клетка как целостная структура. Жизненный цикл клетки) : учеб. пособие / [Н. А. Дурнова и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2013. - эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN Б. и.</p>
3	<p>Никитин, А. Ф.                      Биология клетки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Никитин А. Ф. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2015. - 168 с. ЭБС IPR</p>

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1	<a href="http://studopedia.org/">http://studopedia.org/</a> Сайт-энциклопедия
2	<a href="http://www.medical-enc.ru/">http://www.medical-enc.ru/</a> Сайт Медицинская энциклопедия

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

## 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Адрес страницы кафедры: <http://www.sgm.ru/info/str/depts/bfb/>

2. Доступ к электронно-библиотечным системам (ЭБС), сформированным на основании прямых договоров и государственных контрактов с правообладателями на 2022-2023 гг

1) ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/> ООО «Политехресурс» Контракт № 797КС/11-2022/414 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

2) ЭБС «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/> ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением - Комплексный медицинский консалтинг» Контракт № 762КВ/11-2022/413 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

3) ЭБС IPRsmart <http://www.iprbookshop.ru/> ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 9193/22К/247 от 11.07.2022, срок доступа до 14.07.2023г.

4) Национальный цифровой ресурс «Рукопонт» <http://www.rucont.lib.ru> ООО Центральный коллектор библиотек "БИБКОМ" Договор № 418 от 26.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

### Программное обеспечение:

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный медицинский  
университет имени В. И. Разумовского»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан фармацевтического  
факультета  Н.А. Дурнова  
« 21 » июня 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Дисциплина:** МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

**Специальность:** 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
(код и наименование специальности)

**Квалификация:** Биоинженер и биоинформатик  
(квалификация (степень) выпускника)

## 1. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

Контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>ИДУК-1.1 Знает: актуальные социально-значимые проблемы и процессы, причины и время их зарождения, формы генезиса и апробированные в истории механизмы решения; содержание основных философских концепций, методы и приёмы философского анализа проблем.</p> <p>ИДУК-1.2 Умеет: находить пути решения значимых социальных проблем, выявлять политические тенденции; описывать социальные явления на основе обобщения информации, научных концепций.</p> <p>ИДУК-1.3 Владеет: методами гуманитарных наук; навыками философской интерпретации научных и практических проблем; навыками работы с текстами по важнейшим философским проблемам науки и медицины</p>
<p><b>ОПК-2</b> Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>ИДОПК-2.1 Знает: базовые приемы структурирования общественно-социальной информации; нормы речевого поведения в научной сфере, технологию личной и публичной речевой коммуникации; принципы составления научнотехнических проектов и отчетов; общенаучную и специальную лексику по профилю профессиональной деятельности.</p> <p>ИДОПК-2.2 Умеет: анализировать литературу, излагать предметный материал, использовать исторический опыт и знания для обоснования социальноответственной позиции; создавать монологические и диалогические устные и письменные высказывания в научной сфере; профессионально представлять и докладывать результаты научноисследовательских работ.</p> <p>ИДОПК-2.3 Имеет практический опыт: участия в типовых ситуациях профессионального общения; изложения самостоятельной точки зрения, аргументации, ведения дискуссий; применения различных типов коммуникации и речевого поведения в профессиональной сфере; представления результатов исследования.</p>

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Шкала оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
<b>знать</b>		
2	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале</p> <p>Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при устном опросе</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала учебной дисциплины</p> <p>Знает молекулярные основы строения и функционирования биологических мембран, внутриклеточных органелл, ядра клетки</p> <p>Знает молекулярные механизмы межклеточных взаимодействий, межклеточной и внутриклеточной передачи сигналов; функциональные компоненты внутриклеточного потока вещества, энергии, генетической информации; молекулярные процессы, происходящие во время клеточного деления</p>
<b>уметь</b>		

2	Студент не умеет решать ситуационные задачи; не умеет проводить на основе данных анамнеза дифференциальную диагностику наследственной патологии и возможных фенотипов	Студент умеет решать ситуационные задачи, даёт обоснованные ответы на вопросы задачи; Обосновывает проведение диагностических и профилактических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения заболеваний, связанных с митохондриями; болезней синтеза и накопления лизосомных ферментов, болезней нарушения секреторных механизмов и др.
<b>владеть</b>		
2	Студент не владеет понятийным аппаратом, методическими приемами и навыками решения задач по молекулярной биологии, основами цитогенетического и биохимического методов	Студент владеет понятийным аппаратом, методическими приемами и навыками решения задач по молекулярной биологии, основами цитогенетического и биохимического методов

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1 Перечень вопросов к зачёту

1. Биологическая мембрана. Принцип строения и участие в межклеточных взаимодействиях
2. Мембранные липиды. Классы мембранных липидов.
3. Влияние липидного состава на свойства мембран.
4. Белки мембран. Функциональные виды мембранных белков.
5. Белки плазмалеммы эритроцитов.
6. Белки плазмалеммы лейкоцитов. HLA-типирование в трансплантологии
7. Транспортная функция мембран. Транспорт низкомолекулярных и высокомолекулярных белков.
8. Адгезивная функция мембран
9. Межклеточные сигнальные вещества. Гормоны. Гистогормоны. Интерлейкины. Нейромедиаторы.
10. Структурно-функциональная и метаболическая внутриклеточная компартментация.
11. Молекулярные основы наследственности.
12. Организация генов эукариот. Гены гистонов. Гены рРНК. Гены гемоглобина.
13. Макромолекулярная и надмолекулярная организация ДНК.
14. Репликация ДНК.
15. Репарация ДНК.
16. Рекомбинация ДНК.
17. Метилирование ДНК.
18. Мутации как этиологический фактор наследственной патологии. Генные мутации.
19. Внутриклеточное движение генетической информации. Транскрипция ДНК.
20. Транскрипционные факторы и репрессоры транскрипции.
21. Белок р53 как транскрипционный фактор.
22. Рибосомальные рРНК и рибосомы.
23. Созревание иРНК. Механизм сплайсинга.
24. Связывание аминокислот с тРНК.
25. Внутриклеточное движение генетической информации. Трансляция и посттрансляционные процессы.
26. Инициация, элонгация и терминация трансляции иРНК.
27. Ингибирование трансляции у эукариот. Антибиотики.
28. Ингибирование трансляции у эукариот. Дифтерийный токсин.
29. Ингибирование трансляции у эукариот. Интерфероны
30. Фолдинг белков. Факторы фолдинга: ферменты, шапероны.
31. Прионы как антишапероны
32. Сортировка и модификации белков. Процессы в ЭПС и аппарате Гольджи
33. Лизосомальные ферменты. Болезни синтеза и накопления лизосомальных ферментов
34. Пероксисомы. Пероксисомные болезни
35. Митохондрии. Митохондриальные болезни.
36. Внутриклеточный поток энергии. Синтез АТФ.
37. Внутриклеточный поток веществ.

38. Цитоплазма. Цитоскелет. Цитоплазматические включения.
39. Молекулярные процессы клеточного деления. Циклин-зависимые киназы.
40. Регуляция клеточного цикла. Белки-супрессоры опухолей
41. Контроль количества клеток в многоклеточном организме. Апоптоз. Клеточный некроз.
42. Молекулярные процессы инициирования апоптоза.
43. Апоптоз: связанные с ним протоонкогены и опухолевые супрессоры.
44. Старение клетки на молекулярном уровне.
45. Клеточные тканевые системы. Регенеративная медицина.

### 3.2 Тестовые задания открытого типа

1. Перечислите белки связанные с поверхностью мембраны \_\_\_\_\_
2. Перечислите белки, погруженные в липидный бислой мембраны \_\_\_\_\_
3. Перечислите белки, обеспечивающие активный и строго избирательный двусторонний поток веществ через мембраны \_\_\_\_\_
4. Гликопротеид, образующий анионный канал в мембране эритроцита: \_\_\_\_\_
5. Интегральные белки, пересекающие мембрану один раз называются: \_\_\_\_\_
6. Интегральные белки, пересекающие мембрану несколько раз \_\_\_\_\_
7. Интегральный трансмембранный белок пронизывает мембрану и с обеих сторон выступает над ее поверхностью (обнаружен только в эритроцитах): \_\_\_\_\_
8. Фибриллярный белок, являющийся белком цитоскелета, но с помощью другого белка связан с внутренней поверхностью мембраны: \_\_\_\_\_
9. Белки мембраны, придающие клетке и органеллам определенную форму, определённые механические свойства и обеспечивают связь мембраны с цитоскелетом или (в случае ядерной мембраны) с хромосомами \_\_\_\_\_
10. Какие функции выполняют структурные мембранные белки? \_\_\_\_\_
11. Какие функции выполняют транспортные мембранные белки? \_\_\_\_\_
12. Какие функции, кроме структурной и транспортной, выполняют белки мембраны? \_\_\_\_\_
13. Перечислите общие свойства ионных каналов: \_\_\_\_\_
14. Какие характеристики имеет процесс облегченной диффузии? \_\_\_\_\_
15. Примером какого транспорта является  $Ca^{2+}$ -насос, закачивающий ионы  $Ca^{2+}$  в цистерны саркоплазматического ретикулаума: \_\_\_\_\_
16. Симпорт – транспорт, при котором оба вещества переносятся транслоказой в одну сторону или в противоположные стороны: \_\_\_\_\_
17. Способы транспорта через мембрану низкомолекулярных соединений: \_\_\_\_\_
18. Высокомолекулярные вещества и мелкие частицы попадают в клетку или из неё путём \_\_\_\_\_
19. Транспорт веществ через мембрану, не связанный с затратой энергии, называется: \_\_\_\_\_
20. Транспорт веществ через мембрану, связанный с затратой энергии, называется: \_\_\_\_\_
21. Облегченная диффузия - это: \_\_\_\_\_
22. Для активного транспорта веществ через мембрану характерно: \_\_\_\_\_
23. Транслоказы - это: \_\_\_\_\_
24. Способы транспорта через мембрану высокомолекулярных соединений: \_\_\_\_\_
25. Осмос - это: \_\_\_\_\_
26. Чем определяется скорость диффузии через липидный бислой: \_\_\_\_\_
27. Диффузия - это: \_\_\_\_\_
28. Если соотношение концентраций по обе стороны мембраны меняется на противоположное, то направление диффузии \_\_\_\_\_
29. Поясните, что характеризует транспорт веществ по градиенту концентрации? \_\_\_\_\_
30. Какие возможны виды пассивного транспорта веществ? \_\_\_\_\_

31. Скорость простой диффузии или облегченной диффузии выше? \_\_\_\_\_
32. Почему в плазмалемме эритроцитов, нервных клеток, в мембранах саркоплазматического ретикулума мышечных клеток содержатся транспортные белки транслоказы? \_\_\_\_\_
33. Какие два способа энергетического обеспечения переноса веществ против градиента концентрации известны? \_\_\_\_\_
34. Как обеспечивается энергией поступление ионов  $\text{Ca}^{2+}$  в цистерны саркоплазматического ретикулума? \_\_\_\_\_
35. Как происходит транспорт аминокислот в эпителиальные клетки кишечника в процессе всасывания? Как он обеспечивается энергией? \_\_\_\_\_
36. Сколько требуется молекул АТФ для всасывания, например, 50 аминокислот в эпителиальные клетки кишечника? \_\_\_\_\_
37. Для какого процесса в митохондриях источником энергии может быть окислительно-восстановительный процесс? \_\_\_\_\_
38. Что такое симпорт и антипорт? \_\_\_\_\_
39.  $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$ -насос является примером симпорта или антипорта? \_\_\_\_\_
40. В какой среде выше концентрация ионов  $\text{K}^+$ ? Укажите значения концентрации во внешней и внутренней среде клетки мышечной ткани. \_\_\_\_\_
41. В какой среде выше концентрация ионов  $\text{Na}^+$ ? Укажите значения концентрации во внешней и внутренней среде клетки мышечной ткани. \_\_\_\_\_
42. Определите вид транспорта для жирных кислот, холестерина, мелких молекул газов, этанола, высокомолекулярных соединений, ионов, воды: \_\_\_\_\_
43. Рибосомы – это \_\_\_\_\_
44. Какой нуклеотид обычно стоит на 5-конце тРНК? \_\_\_\_\_
45. Какой нуклеотид обычно стоит на 3-конце тРНК? \_\_\_\_\_
46. Функция рибосом: \_\_\_\_\_
47. Активная зона тРНК, «узнающая» соответствующий кодон иРНК \_\_\_\_\_
48. Расположение активной зоны тРНК \_\_\_\_\_ (
49. Перечислите последовательность этапов экспрессии гена эукариот: \_\_\_\_\_
50. Количество нуклеотидов в тРНК \_\_\_\_\_
51. Процентное содержание тРНК в клетке: \_\_\_\_\_
52. Терминация трансляции осуществляется, если кодон-терминатор поступает в участок рибосомы, который называется: \_\_\_\_\_
53. Полирибосома - это: \_\_\_\_\_
54. Количество нуклеотидов в молекуле рРНК \_\_\_\_\_
55. Процентное содержание рРНК в клетке \_\_\_\_\_
56. В каких хромосомах человека локализованы гены ядрышковых организаторов – локусов синтеза субъединиц рибосом: \_\_\_\_\_
57. Последовательные этапы соединения тРНК со «своей» аминокислотой: \_\_\_\_\_
58. Антикодону тРНК УГА соответствует кодон иРНК: \_\_\_\_\_
59. Активные зоны тРНК: \_\_\_\_\_
60. К какому концу присоединяется аминокислота к тРНК \_\_\_\_\_
61. К какому нуклеотиду присоединяется аминокислота к тРНК \_\_\_\_\_
62. Какой химической группой присоединяется аминокислота к тРНК \_\_\_\_\_
63. Субъединицы рибосомы в клетке синтезируются в: \_\_\_\_\_
64. Функция акцепторного стебля тРНК – присоединение: \_\_\_\_\_
65. Правильная последовательность этапов трансляции \_\_\_\_\_
66. Нуклеотидный состав неспаренного участка акцепторного стебля тРНК: \_\_\_\_\_
67. Трансляция – это матричный синтез: \_\_\_\_\_
68. Основные компоненты, необходимые для трансляции: \_\_\_\_\_
69. Одна тРНК узнает несколько кодонов-синонимов иРНК за счет \_\_\_\_\_
70. Какой этап экспрессии генов отсутствует в клетке при синтезе тРНК \_\_\_\_\_
71. Число нуклеотидов в антикодоновой петле тРНК \_\_\_\_\_

72. Число нуклеотидов в антикодонной петле тРНК, комплементарных одному из кодонов иРНК \_\_\_\_\_
73. Сущность посттрансляционного этапа \_\_\_\_\_
74. Антикодон тРНК комплементарен \_\_\_\_\_
75. С повышением синтетической активности клетки количество рибосом: \_\_\_\_\_

### 3.3 Тестовые задания закрытого типа

#### 1. Гликокаликс эукариотической животной клетки образован

- а. липидами и нуклеотидами
- б. жирами и АТФ
- в. углеводами и белками
- г. нуклеиновыми кислотами

#### 2. Мономер ДНК

- а. аминокислота
- б. кодон
- в. нуклеотид
- г. азотистое основание

#### 3. В состав нуклеотида ДНК входит

- а. рибоза
- б. дезоксирибоза
- в. глюкоза
- г. фруктоза

#### 4. Одной и той же аминокислоте соответствует триплет ТГА молекулы ДНК и антикодон тРНК

- а. УГА
- б. ЦУГ
- в. АЦУ
- г. АГА

#### 5. Сколько аминокислот кодирует один кодон

- а. четыре
- б. три
- в. две
- г. одну

#### 6. В состав белка, состоящего из 120 мономеров, входит

- а. до 20 разновидностей аминокислот
- б. до 40 нуклеотидов
- в. 120 одинаковых аминокислот
- г. до 64 разновидностей кодонов

#### 7. РНК-полимераза — основной фермент

- а. транскрипции
- б. трансляции
- в. репликации
- г. терминации

**8.Кодирующие участки ДНК структурного гена эукариот**

- а. экзоны
- б. геном
- в. интроны
- г. эпигеном

**9.Промотор - это зона гена, необходимая для соединения с**

- а. ДНК-полимеразой
- б. РНК-полимеразой
- в. геликазой
- г. ревертазой

**10.Энхансер — это регуляторный участок ДНК, который**

- а. ослабляет транскрипцию
- б. активизирует транскрипцию
- в. ослабляет трансляцию
- г. активизирует трансляцию

**11.У эукариот роль матрицы при прямой транскрипции выполняет**

- а. ДНК
- б. иРНК
- в. тРНК
- г. рРНК

**12.Болезнь, связанная с нарушениями в системах репарации ДНК**

- а. синдром Дауна
- б. гемофилия
- в. фенилкетонурия
- г. прогерия взрослых

**13.На процесс деления клетки расходуется энергия молекул АТФ, которые синтезируются в**

- а. профазе
- б. метафазе
- в. интерфазе
- г. анафазе

**14.У эукариот роль матрицы при прямой транскрипции выполняет**

- а. ДНК
- б. иРНК
- в. тРНК
- г. рРНК

**15.К пиримидиновым азотистым основаниям нуклеиновых кислот относятся**

а. аденин и гуанин б. цитозин и тимин в. аденин и цитозин г. гуанин и тимин

**16.Сколько аминокислот закодировано во фрагменте РНК: ААЦГААУАГГУАУАГ?**

а. три б. четыре в. пять г. шесть

**17.К пуриновым азотистым основаниям нуклеиновых кислот относятся**

а. аденин и гуанин б. цитозин и тимин в. аденин и цитозин г. гуанин и тимин

**18. Одной и той же аминокислоте соответствует триплет ТГА молекулы ДНК и антикодон тРНК**

а. УГА б. ЦУГ в. АЦУ г. АГА

**19.Сколько нуклеотидов ДНК кодируют белок, состоящий из 150 аминокислота.**

а. 75 б. 150 в. 300 г. 450

**20.Пример реакции матричного синтеза в клетке**

а. хемосинтез б. фотосинтез в. транскрипция г. радиосинтез

**21.Транскрибируемые, но не транслируемые участки гена эукариота**

а. геном б. экзон в. интрон г. эпигеном

**22.Транскрибируемые**

и транслируемые участки гена эукариота. геном б. экзон в. интрон г. эпигеном **23. Кодирующие участки ДНК структурного гена эукариота. экзон б. геном в. интрон г. эпигеном** **24. Количество хроматид и молекул ДНК в одной хромосоме в пресинтетический период (G1) автокаталитической интерфазы.** а. 1 хроматида, 1 молекула ДНК б. 2 хроматиды, 2 молекулы ДНК в. 1 хроматида, 2 молекулы ДНК г. 2 хроматиды, 1 молекула ДНК **25. Набор хромосом и количество молекул ДНК в клетке в период гетерокаталитической интерфазы составляет.** а. 2n 2с б. 4n 4с в. nс г. n2с

Kaspersky Anti-Virus	03-10, количество объектов 3500.
CentOS Linux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
Slackware Linux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
Moodle LMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
Drupal CMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Молекулярная биология» представлено в Приложении 3.

## 13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Молекулярная биология» представлены в Приложении 4.

## 14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Молекулярная биология»:

Конспекты лекций по дисциплине

Методическая разработка практических занятий для преподавателей по дисциплине

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине

### Разработчики:

Заведующая кафедрой общей биологии, фармакогнозии и ботаники

Доцент кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники

занимаемая должность



подпись

Н.А. Дурнова

инициалы,

фамилия

Ю.В. Белоногова

инициалы,

фамилия



подпись



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный медицинский  
университет имени В. И. Разумовского»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан фармацевтического  
факультета \_\_\_\_\_ *Н.А. Дурнова* Н.А. Дурнова  
« 21 » июня 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Дисциплина:** МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

**Специальность:** 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
(код и наименование специальности)

**Квалификация:** Биоинженер и биоинформатик  
(квалификация (степень) выпускника)

## 1. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

Контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>ИДУК-1.1 Знает: актуальные социально-значимые проблемы и процессы, причины и время их зарождения, формы генезиса и апробированные в истории механизмы решения; содержание основных философских концепций, методы и приёмы философского анализа проблем.</p> <p>ИДУК-1.2 Умеет: находить пути решения значимых социальных проблем, выявлять политические тенденции; описывать социальные явления на основе обобщения информации, научных концепций.</p> <p>ИДУК-1.3 Владеет: методами гуманитарных наук; навыками философской интерпретации научных и практических проблем; навыками работы с текстами по важнейшим философским проблемам науки и медицины</p>
<p><b>ОПК-2</b> Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>ИДОПК-2.1 Знает: базовые приемы структурирования общественно-социальной информации; нормы речевого поведения в научной сфере, технологию личной и публичной речевой коммуникации; принципы составления научнотехнических проектов и отчетов; общенаучную и специальную лексику по профилю профессиональной деятельности.</p> <p>ИДОПК-2.2 Умеет: анализировать литературу, излагать предметный материал, использовать исторический опыт и знания для обоснования социальноответственной позиции; создавать монологические и диалогические устные и письменные высказывания в научной сфере; профессионально представлять и докладывать результаты научноисследовательских работ.</p> <p>ИДОПК-2.3 Имеет практический опыт: участия в типовых ситуациях профессионального общения; изложения самостоятельной точки зрения, аргументации, ведения дискуссий; применения различных типов коммуникации и речевого поведения в профессиональной сфере; представления результатов исследования.</p>

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Шкала оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
<b>знать</b>		
2	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале</p> <p>Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при устном опросе</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала учебной дисциплины</p> <p>Знает молекулярные основы строения и функционирования биологических мембран, внутриклеточных органелл, ядра клетки</p> <p>Знает молекулярные механизмы межклеточных взаимодействий, межклеточной и внутриклеточной передачи сигналов; функциональные компоненты внутриклеточного потока вещества, энергии, генетической информации; молекулярные процессы, происходящие во время клеточного деления</p>
<b>уметь</b>		

2	Студент не умеет решать ситуационные задачи; не умеет проводить на основе данных анамнеза дифференциальную диагностику наследственной патологии и возможных фенотипов	Студент умеет решать ситуационные задачи, даёт обоснованные ответы на вопросы задачи; Обосновывает проведение диагностических и профилактических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения заболеваний, связанных с митохондриями; болезнью синтеза и накопления лизосомных ферментов, болезнью нарушения секреторных механизмов и др.
<b>владеть</b>		
2	Студент не владеет понятийным аппаратом, методическими приемами и навыками решения задач по молекулярной биологии, основами цитогенетического и биохимического методов	Студент владеет понятийным аппаратом, методическими приемами и навыками решения задач по молекулярной биологии, основами цитогенетического и биохимического методов

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1 Перечень вопросов к зачёту

1. Биологическая мембрана. Принцип строения и участие в межклеточных взаимодействиях
2. Мембранные липиды. Классы мембранных липидов.
3. Влияние липидного состава на свойства мембран.
4. Белки мембран. Функциональные виды мембранных белков.
5. Белки плазмалеммы эритроцитов.
6. Белки плазмалеммы лейкоцитов. HLA-типирование в трансплантологии
7. Транспортная функция мембран. Транспорт низкомолекулярных и высокомолекулярных белков.
8. Адгезивная функция мембран
9. Межклеточные сигнальные вещества. Гормоны. Гистогормоны. Интерлейкины. Нейромедиаторы.
10. Структурно-функциональная и метаболическая внутриклеточная компартментация.
11. Молекулярные основы наследственности.
12. Организация генов эукариот. Гены гистонов. Гены рРНК. Гены гемоглобина.
13. Макромолекулярная и надмолекулярная организация ДНК.
14. Репликация ДНК.
15. Репарация ДНК.
16. Рекомбинация ДНК.
17. Метилирование ДНК.
18. Мутации как этиологический фактор наследственной патологии. Генные мутации.
19. Внутриклеточное движение генетической информации. Транскрипция ДНК.
20. Транскрипционные факторы и репрессоры транскрипции.
21. Белок р53 как транскрипционный фактор.
22. Рибосомальные рРНК и рибосомы.
23. Созревание иРНК. Механизм сплайсинга.
24. Связывание аминокислот с тРНК.
25. Внутриклеточное движение генетической информации. Трансляция и посттрансляционные процессы.
26. Инициация, элонгация и терминация трансляции иРНК.
27. Ингибирование трансляции у эукариот. Антибиотики.
28. Ингибирование трансляции у эукариот. Дифтерийный токсин.
29. Ингибирование трансляции у эукариот. Интерфероны
30. Фолдинг белков. Факторы фолдинга: ферменты, шапероны.
31. Прионы как антишапероны
32. Сортировка и модификации белков. Процессы в ЭПС и аппарате Гольджи 33. Лизосомальные ферменты. Болезни синтеза и накопления лизосомальных ферментов 34. Пероксисомы. Пероксисомные болезни
35. Митохондрии. Митохондриальные болезни.
36. Внутриклеточный поток энергии. Синтез АТФ.
37. Внутриклеточный поток веществ.
38. Цитоплазма. Цитоскелет. Цитоплазматические включения.
39. Молекулярные процессы клеточного деления. Циклин-зависимые киназы. 40. Регуляция клеточного цикла. Белки-супрессоры опухолей

41. Контроль количества клеток в многоклеточном организме. Апоптоз. Клеточный некроз.
42. Молекулярные процессы инициирования апоптоза.
43. Апоптоз: связанные с ним протоонкогены и опухолевые супрессоры.
44. Старение клетки на молекулярном уровне.
45. Клеточные тканевые системы. Регенеративная медицина.

### 3.4 Тестовые задания открытого типа

76. Перечислите белки связанные с поверхностью мембраны \_\_\_\_\_
77. Перечислите белки, погруженные в липидный бислой мембраны \_\_\_\_\_
78. Перечислите белки, обеспечивающие активный и строго избирательный двусторонний поток веществ через мембраны \_\_\_\_\_
79. Гликопротеид, образующий анионный канал в мембране эритроцита: \_\_\_\_\_
80. Интегральные белки, пересекающие мембрану один раз называются: \_\_\_\_\_
81. Интегральные белки, пересекающие мембрану несколько раз \_\_\_\_\_
82. Интегральный трансмембранный белок пронизывает мембрану и с обеих сторон выступает над ее поверхностью (обнаружен только в эритроцитах): \_\_\_\_\_
83. Фибриллярный белок, являющийся белком цитоскелета, но с помощью другого белка связан с внутренней поверхностью мембраны: \_\_\_\_\_
84. Белки мембраны, придающие клетке и органеллам определенную форму, определённые механические свойства и обеспечивают связь мембраны с цитоскелетом или (в случае ядерной мембраны) с хромосомами \_\_\_\_\_
85. Какие функции выполняют структурные мембранные белки? \_\_\_\_\_
86. Какие функции выполняют транспортные мембранные белки? \_\_\_\_\_
87. Какие функции, кроме структурной и транспортной, выполняют белки мембраны? \_\_\_\_\_
88. Перечислите общие свойства ионных каналов: \_\_\_\_\_
89. Какие характеристики имеет процесс облегченной диффузии? \_\_\_\_\_
90. Примером какого транспорта является  $\text{Ca}^{2+}$ -насос, закачивающий ионы  $\text{Ca}^{2+}$  в цистерны саркоплазматического ретикулума: \_\_\_\_\_
91. Симпорт – транспорт, при котором оба вещества переносятся транслоказой в одну сторону или в противоположные стороны: \_\_\_\_\_
92. Способы транспорта через мембрану низкомолекулярных соединений: \_\_\_\_\_
93. Высокомолекулярные вещества и мелкие частицы попадают в клетку или из неё путём \_\_\_\_\_
94. Транспорт веществ через мембрану, не связанный с затратой энергии, называется: \_\_\_\_\_
95. Транспорт веществ через мембрану, связанный с затратой энергии, называется: \_\_\_\_\_
96. Облегченная диффузия - это: \_\_\_\_\_
97. Для активного транспорта веществ через мембрану характерно: \_\_\_\_\_
98. Транслоказы - это: \_\_\_\_\_
99. Способы транспорта через мембрану высокомолекулярных соединений: \_\_\_\_\_
100. Осмос - это: \_\_\_\_\_
101. Чем определяется скорость диффузии через липидный бислой:
102. Диффузия - это: \_\_\_\_\_
103. Если соотношение концентраций по обе стороны мембраны меняется на противоположное, то направление диффузии \_\_\_\_\_
104. Поясните, что характеризует транспорт веществ по градиенту концентрации? \_\_\_\_\_
105. Какие возможны виды пассивного транспорта веществ? \_\_\_\_\_
106. Скорость простой диффузии или облегченной диффузии выше? \_\_\_\_\_
107. Почему в плазмалемме эритроцитов, нервных клеток, в мембранах саркоплазматического ретикулума мышечных клеток содержатся транспортные белки транслоказы? \_\_\_\_\_
108. Какие два способа энергетического обеспечения переноса веществ против градиента концентрации известны? \_\_\_\_\_

109. Как обеспечивается энергией поступление ионов  $\text{Ca}^{2+}$  в цистерны саркоплазматического ретикулаума?  
\_\_\_\_\_
110. Как происходит транспорт аминокислот в эпителиальные клетки кишечника в процессе всасывания? Как он обеспечивается энергией? \_\_\_\_\_
111. Сколько требуется молекул АТФ для всасывания, например, 50 аминокислот в эпителиальные клетки кишечника? \_\_\_\_\_
112. Для какого процесса в митохондриях источником энергии может быть окислительно-восстановительный процесс? \_\_\_\_\_
113. Что такое симпорт и антипорт? \_\_\_\_\_
114.  $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$ -насос является примером симпорта или антипорта? \_\_\_\_\_
115. В какой среде выше концентрация ионов  $\text{K}^+$ ? Укажите значения концентрации во внешней и внутренней среде клетки мышечной ткани. \_\_\_\_\_
116. В какой среде выше концентрация ионов  $\text{Na}^+$ ? Укажите значения концентрации во внешней и внутренней среде клетки мышечной ткани. \_\_\_\_\_
117. Определите вид транспорта для жирных кислот, холестерина, мелких молекул газов, этанола, высокомолекулярных соединений, ионов, воды: \_\_\_\_\_
118. Рибосомы – это \_\_\_\_\_
119. Какой нуклеотид обычно стоит на 5-конце тРНК? \_\_\_\_\_
120. Какой нуклеотид обычно стоит на 3-конце тРНК? \_\_\_\_\_
121. Функция рибосом: \_\_\_\_\_
122. Активная зона тРНК, «узнающая» соответствующий кодон иРНК \_\_\_\_\_
123. Расположение активной зоны тРНК \_\_\_\_\_ (
124. Перечислите последовательность этапов экспрессии гена эукариот: \_\_\_\_\_
125. Количество нуклеотидов в тРНК \_\_\_\_\_
126. Процентное содержание тРНК в клетке: \_\_\_\_\_
127. Терминация трансляции осуществляется, если кодон-терминатор поступает в участок рибосомы, который называется: \_\_\_\_\_
128. Полирибосома - это: \_\_\_\_\_
129. Количество нуклеотидов в молекуле рРНК \_\_\_\_\_
130. Процентное содержание рРНК в клетке \_\_\_\_\_
131. В каких хромосомах человека локализованы гены ядрышковых организаторов – локусов синтеза субъединиц рибосом: \_\_\_\_\_
132. Последовательные этапы соединения тРНК со «своей» аминокислотой: \_\_\_\_\_
133. Антикодону тРНК УГА соответствует кодон иРНК: \_\_\_\_\_
134. Активные зоны тРНК: \_\_\_\_\_
135. К какому концу присоединяется аминокислота к тРНК \_\_\_\_\_
136. К какому нуклеотиду присоединяется аминокислота к тРНК \_\_\_\_\_
137. Какой химической группой присоединяется аминокислота к тРНК \_\_\_\_\_
138. Субъединицы рибосомы в клетке синтезируются в: \_\_\_\_\_
139. Функция акцепторного стебля тРНК – присоединение: \_\_\_\_\_
140. Правильная последовательность этапов трансляции \_\_\_\_\_
141. Нуклеотидный состав неспаренного участка акцепторного стебля тРНК: \_\_\_\_\_
142. Трансляция – это матричный синтез: \_\_\_\_\_
143. Основные компоненты, необходимые для трансляции: \_\_\_\_\_
144. Одна тРНК узнает несколько кодонов-синонимов иРНК за счет \_\_\_\_\_
145. Какой этап экспрессии генов отсутствует в клетке при синтезе тРНК \_\_\_\_\_
146. Число нуклеотидов в антикодоновой петле тРНК \_\_\_\_\_
147. Число нуклеотидов в антикодоновой петле тРНК, комплементарных одному из кодонов иРНК \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
148. Сущность посттрансляционного этапа \_\_\_\_\_
149. Антикодон тРНК комплементарен \_\_\_\_\_
150. С повышением синтетической активности клетки количество рибосом: \_\_\_\_\_

### 3.5 Тестовые задания закрытого типа

#### 1. Гликокаликс эукариотической животной клетки образован

- а. липидами и нуклеотидами
- б. жирами и АТФ
- в. углеводами и белками
- г. нуклеиновыми кислотами

#### 2. Мономер ДНК

- а. аминокислота
- б. кодон
- в. нуклеотид
- г. азотистое основание

#### 3. В состав нуклеотида ДНК входит

- а. рибоза
- б. дезоксирибоза
- в. глюкоза
- г. фруктоза

#### 4. Одной и той же аминокислоте соответствует триплет ТГА молекулы ДНК и антикодон тРНК

- а. УГА
- б. ЦУГ
- в. АЦУ
- г. АГА

#### 5. Сколько аминокислот кодирует один кодон

- а. четыре
- б. три
- в. две
- г. одну

#### 6. В состав белка, состоящего из 120 мономеров, входит

- а. до 20 разновидностей аминокислот
- б. до 40 нуклеотидов
- в. 120 одинаковых аминокислот
- г. до 64 разновидностей кодонов

#### 7. РНК-полимераза — основной фермент

- а. транскрипции
- б. трансляции
- в. репликации
- г. терминации

#### 8. Кодирующие участки ДНК структурного гена эукариот

- а. экзоны
- б. геном
- в. интроны
- г. эпигеном

#### 9. Промотор - это зона гена, необходимая для соединения с

- а. ДНК-полимеразой

- б. РНК-полимеразой
- в. геликазой
- г. ревертазой

**10.Энхансер — это регуляторный участок ДНК, который**

- а. ослабляет транскрипцию
- б. активизирует транскрипцию
- в. ослабляет трансляцию
- г. активизирует трансляцию

**11.У эукариот роль матрицы при прямой транскрипции выполняет**

- а. ДНК
- б. иРНК
- в. тРНК
- г. рРНК

**12.Болезнь, связанная с нарушениями в системах репарации ДНК**

- а. синдром Дауна
- б. гемофилия
- в. фенилкетонурия
- г. прогерия взрослых

**13.На процесс деления клетки расходуется энергия молекул АТФ, которые синтезируются в**

- а. профазе
- б. метафазе
- в. интерфазе
- г. анафазе

**14.У эукариот роль матрицы при прямой транскрипции выполняет**

- а. ДНК
- б. иРНК
- в. тРНК
- г. рРНК

**15.К пиримидиновым азотистым основаниям нуклеиновых кислот относятся** а. аденин и гуанин б. цитозин и тимин в. аденин и цитозин г. гуанин и тимин

**16.Сколько аминокислот закодировано во фрагменте РНК: ААЦГААУАГГУАУАГ?** а. три б. четыре в. пять г. шесть

**17.К пуриновым азотистым основаниям нуклеиновых кислот относятся** а. аденин и гуанин б. цитозин и тимин в. аденин и цитозин г. гуанин и тимин

**18. Одной и той же аминокислоте соответствует триплет ТГА молекулы ДНК и антикодон тРНК** а. УГА б. ЦУГ в. АЦУ г. АГА

**19.Сколько нуклеотидов ДНК кодируют белок, состоящий из 150 аминокислота.** 750 б. 150 в. 300 г. 450

**20.Пример реакции матричного синтеза в клетке** а. хемосинтез б. фотосинтез в. транскрипция г. радиосинтез

**21.Транскрибируемые, но не транслируемые участки гена эукариота.** геном б. экзон в. интрон г. эпигеном

**22.Транскрибируемые и транслируемые участки гена эукариота.** геном б. экзон в. интрон г. эпигеном

**23.Кодирующие участки ДНК структурного гена эукариота.** экзоны б. геном в. интроны г. эпигеном

**24.Количество хроматид и молекул ДНК в одной хромосоме в пресинтетический период (G1) автокаталитической интерфазы.** а. 1 хроматида, 1 молекула ДНК б. 2 хроматиды, 2 молекулы ДНК в. 1 хроматида, 2 молекулы ДНК г. 2 хроматиды, 1 молекула ДНК

**25.Набор хромосом и количество молекул ДНК в клетке в период гетерокаталитической интерфазы составляет** а.  $2n$  б.  $4n$  в.  $n$  г.  $2c$

**Сведения о материально-техническом обеспечении,  
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине  
«Молекулярная биология»**

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических, объектов физической культуры и спорта	Наименование объекта	Инвентарный номер
1	ул.Кутякова,109, корпус №6/1	Оперативное управление	Учебные комнаты Общая площадь – 141 кв. м	Учебная комната № 4 20 кв.м	Доска аудиторная	00021010600693
					Шкаф для экспонатов	201311000000194
					шкаф	000011010604646
					шкаф	000011010604647
					Стол 1тумб	130000000000609
					Шкаф под таблицы	201311000000190
					Стол преподавателя	201311000000280
					Стул -20шт	130000000000889
					стол	201311000000422
					стол	201311000000421
					стол	201311000000420
					стол	201311000000419
					стол	201311000000418
					стол	201311000000417
					стол	201311000000402
					стол	201311000000403
					стол	201311000000404
					стол	000011010604628
					стол	000011010604629
				Стул – 2шт	0210136020351	
				Стул -25шт	012.1000600617	
Экран настенный	000011010401728					
Учебная комната	Доска аудиторная	000021010602121				
Учебная комната	Стол преподавателя	201311000000277				

				№ 10 57 кв.м	Шкаф под таблицы	201311000000192
				Учебная комната № 13 64 кв. м	Шкаф под таблицы	201311000000191
Стол -4 шт	0210136020351					
Стол аудиторный	13000000000606					
Стул-30шт	0210136020356					
стол	201311000000425					
стол	201311000000424					
стол	201311000000423					
стол	201311000000405					
стол	201311000000406					
стол	201311000000407					
стол	201311000000408					
Стол преподавателя	201311000000276					
Стул-30шт	0210136020356					
Стол преподавателя	201311000000279					
Шкаф для экспонатов	201311000000194					
Шкаф для экспонатов	201311000000193					
Стул-45шт	0210136016948					
стол	201311000000413					
стол	201311000000412					
стол	201311000000411					
стол	201311000000410					
стол	201311000000409					
Стол письменный	000011010603028					
Стол преподавателя	201311000000278					
Стул-30шт	13000000000619					
стеллаж	000011010604638					
стеллаж	000011010604639					
Стол	11010603628					
Стол	21011403460					

\* (учебные, учебно-лабораторные, административные, подсобные, помещения для занятия физической культурой и спортом, для обеспечения обучающихся и сотрудников питанием и медицинским обслуживанием, иное)

**Сведения о кадровом обеспечении,  
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине  
« Молекулярная биология »**

ФИО преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание	Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану	Образование (какое образовательное учреждение профессионально го образования окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Объем учебной нагрузки по дисциплине (доля ставки)	Сведения о дополнительном профессиональном образовании, год		Общий стаж работы	Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
							спец	пед		
Белоногова Юлия Владимировна	Штатный	Доцент	Молекулярная биология	СГУ им. Н.Г. Чернышевского 1993 г.	Высшее Биолог	0,06	2018	2019	26 лет	23 года 1999-2007 – ассистент 2007-2019 – старший преподаватель с 2019 и по настоящее время – доцент
Комарова Елена Энгелевна	Штатный	Старший преподаватель	Молекулярная биология	СГУ им. Н.Г. Чернышевского 1988	Высшее Преподаватель биологии и химии	0,06	2018	2020	33 года	24 года 1998-2006 преподаватель биологии професс. училище №49 г.Саратов, 2008-2018 – ассистент с 2019 по настоящее время – старший преподаватель
Синичкина Ольга Владимировна	Штатный	Доцент к.б.н.	Молекулярная биология	СГУ им. Н.Г. Чернышевского 2000 г.	Высшее Биолог Преподаватель биологии	0,06	2019	2021	22 года	18 лет 2004-2011 - ассистент с 2011 – по настоящее время – доцент

1. Общее количество научно-педагогических работников, реализующих дисциплину – 3 чел.
2. Общее количество ставок, занимаемых научно-педагогическими работниками, реализующими дисциплину

**Пример расчета доли ставки:** 1 ставка = 900 учебных часов. У преподавателя по данной дисциплине 135 часов.  
Таким образом,  $135 : 900 = 0,15$  – доля ставки