



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)

Утверждено  
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ  
им. И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)  
«12» мая 2025  
протокол №4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Молекулярные основы функционирования клетки  
основная профессиональная Высшее образование - бакалавриат - программа бакалавриата  
19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии  
19.03.01 Биотехнология  
Медицинская биотехнология

**Цель освоения дисциплины Молекулярные основы функционирования клетки**

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях	Знать физические, химические, физико-химические и биологические процессы, протекающие на различных технологических	Уметь применять теоретические основы физико-математических, химических и биологических дисциплин для решения	Владеть методами, основанными на физических, химических, биологических законах и закономерностях, для изучения	Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ, Тест для самопроверки. Тема, Тест для самопровер



4 000550 57302

		математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	стадиях производства целевого продукта	конкретных задач	биообъектов и процессов с их участием; методами математического анализа и обработки экспериментальных данных	ки. Тема 1, Тест для самопроверки. Тема 10, Тест для самопроверки. Тема 11, Тест для самопроверки. Тема 12, Тест для самопроверки. Тема 13, Тест для самопроверки. Тема 14, Тест для самопроверки. Тема 15, Тест для самопроверки. Тема 16, Тест для самопроверки. Тема 2, Тест для самопроверки. Тема 3, Тест для самопроверки. Тема 4, Тест для самопроверки. Тема 5, Тест для самопроверки. Тема 6, Тест для самопроверки. Тема 8, Тест для самопроверки. Тема 9
--	--	---	--	------------------	--	---

**Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении**

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОПК-1	1.		



4 000550 57302

	<p>Макромолекулярное строение клеток.</p> <p>1.1 Схема строения клеток прокариот и эукариот</p> <p>1.2 ДНК, РНК, белки. Хромосомы</p> <p>1.3 Мембраны.</p> <p>1.4 Внеклеточный матрикс.</p>	<p>Особенности строения клеток прокариот и эукариот (животные, растения). Основные компоненты клетки. ЭПР. АГ. Хлоропласты. Митохондрии. Пероксисомы.</p> <p>Строение гена, промотор, старт/стоп., генетический код. Типы РНК (т, р, м, микро), строение и функции. Рибозимы. Структура белков: 1,2,3 - структура белков. Укладки.</p> <p>Состав, структура, жёсткость и электрические свойства мембран. Трансмембранные белки - ионные каналы, транспортеры.</p> <p>Состав и функции внеклеточного матрикса (протеогликаны, коллагены, эластин).</p>	<p>Тест для самопроверки. Тема 1 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ</p> <p>Тест для самопроверки. Тема 2 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ</p> <p>Тест для самопроверки. Тема 3 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ</p> <p>Тест для самопроверки. Тема 4 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ</p>
--	---	---	---



2	ОПК-1	<p>2. Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок</p> <p>2.1 Репликация. Репарация</p> <p>2.2 Транскрипция, сплайсинг</p> <p>2.3 Трансляция</p> <p>2.4 Контроль экспрессии генов</p>	<p>Полимеразы (строение, активности, процессивность, точность). Эксп. Мезельсона-Сталя. Репликация у про- и эукариот. Мутации (синоним, несиноним)</p> <p>Транскрипция, сплайсинг и модификации РНК,</p> <p>трансляция у про- и эукариот. Структура рибосомы.. Модификации и деградация белков. Белки шапероны. Гликозилирование и другие модификации белков. Деградация белков.</p> <p>Контроль экспрессии генов на уровне ДНК. Эпигенетика. Метилирование ДНК, модификации гистонов, скрутка молекулы ДНК. Контроль экспрессии генов на уровне РНК./miРНК и сайленсинг.</p>	<p>Тест для самопроверки. Тема 5 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ</p> <p>Тест для самопроверки. Тема 6 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ</p> <p>Тест для самопроверки. Тема Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ</p> <p>Тест для самопроверки. Тема 8 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к</p>
---	-------	---	---	--



			ЦТ	
3	ОПК-1	<p>3. Основные клеточные молекулярные механизмы</p> <p>3.1 Цитоскелет.</p> <p>3.2 Клеточные контакты.</p> <p>3.3 Сортировка белков. Везикулярный транспорт</p> <p>3.4 Энергетический обмен</p>	<p>Микротрубочки (миозин), актиновые филаменты (2 формы), моторы. Сокращение мышц./ Базальная ламина.</p> <p>Молекулы клеточной адгезии. Типы, строение и функции клеточных контактов./ Молекулы межклеточной адгезии и коммуникации. Ig-суперсемейство.</p> <p>Сигналы транспортировки. Строение ядра. Ядро, ядерная ламина и NPC. Везикулярный транспорт. Эндоцитоз (макро-/микро-, клатрин/кавеолин). секреторные пути.</p> <p>Конверсия энергии в клетке: митохондрии и хлоропласты. Митохондрии и окислительное фосфолирование. Хлоропласты и фотосинтез. Структура и принцип действия</p>	<p>Тест для самопроверки. Тема 9 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ</p> <p>Тест для самопроверки. Тема 10 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ</p> <p>Тест для самопроверки. Тема 11 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ</p> <p>Тест для самопроверки. Тема 12 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования</p>



4 000550 57302

		3.5 Рецепторы и клеточный сигналинг	АТФсинтетаз. Генетические системы митохондрий и хлоропластов. ИФН. Сигнальные пути для ИФН (синтез и ответ)	ания клетки. Подготовка к ЦТ Тест для самопроверки. Тема 13 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ
		3.6 Клеточный цикл. Клеточная смерть. Канцерогенез	Митоз. Мейоз. Стадии и регуляция клеточного цикла. Классификация и описание различных вариантов клеточной смерти. Иммуортализация и бесконечная пролиферация. Онкогены и гены супрессии рака.	Тест для самопроверки. Тема 14 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ
4	ОПК-1	4. Молекулярные методы в цитологии 4.1 Визуализация клеток и их частей. 4.2 Методы очистки и выделения компонентов клетки	Световая и флуоресцентная микроскопия. Проточная цитометрия. Электронная микроскопия. Методы очистки и выделения компонентов клетки	Тест для самопроверки. Тема 16 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ Тест для самопроверки. Тема 15 Коллоквиумы, Молекулярные основы функционирования



4 000550 57302

				ания клетки. Подготовка к ЦТ
--	--	--	--	------------------------------------

### Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 5
Контактная работа, в том числе		60	60
Консультации, аттестационные испытания (КАТГ) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		18	18
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		38	38
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		30	30
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>	<b>90</b>	<b>90</b>

### Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

#### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Макромолекулярное строение клеток.	Схема строения клеток прокариот и эукариот	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
1	Макромолекулярное строение клеток.	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
1	Макромолекулярное строение клеток.	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
1	Макромолекулярное строение клеток.	Мембраны.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1



4 000550 57302

	строение клеток.		Информационной системе «Университет-Обучающийся»	
1	Макромолекулярное строение клеток.	Мембраны.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
2	Молекулярные методы в цитологии	Методы очистки и выделения компонентов клетки	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Репликация. Репарация	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Репликация. Репарация	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Цитоскелет.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Цитоскелет.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточные контакты.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Основные клеточные	Клеточные контакты.	Размещено в Информационной системе	2



	молекулярные механизмы		«Университет-Обучающийся»	
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Сортировка белков. Везикулярный транспорт	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Сортировка белков. Везикулярный транспорт	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Энергетический обмен	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Энергетический обмен	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Рецепторы и клеточный сигналинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Рецепторы и клеточный сигналинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточный цикл. Клеточная смерть. Канцерогенез	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточный цикл. Клеточная смерть. Канцерогенез	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1

### Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Макромолекулярное строение клеток.	Схема строения клеток прокариот и эукариот	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
1	Макромолекулярное строение клеток.	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
1	Макромолекулярное	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Размещено в	1



4 000550 57302

	строение клеток.		Информационной системе «Университет-Обучающийся»	
1	Макромолекулярное строение клеток.	Мембраны.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
1	Макромолекулярное строение клеток.	Мембраны.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
1	Макромолекулярное строение клеток.	Внеклеточный матрикс.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
1	Макромолекулярное строение клеток.	Внеклеточный матрикс.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
2	Молекулярные методы в цитологии	Визуализация клеток и их частей.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
2	Молекулярные методы в цитологии	Методы очистки и выделения компонентов клетки	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Репликация. Репарация	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Репликация. Репарация	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1



4 000550 57302

3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Контроль экспрессии генов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Контроль экспрессии генов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Цитоскелет.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Цитоскелет.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточные контакты.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточные контакты.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Сортировка белков. Везикулярный транспорт	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Сортировка белков. Везикулярный транспорт	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Энергетический обмен	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Энергетический обмен	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Рецепторы и клеточный сигналинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Рецепторы и клеточный сигналинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4



4 000550 57302

4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточный цикл. Клеточная смерть. Канцерогенез	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточный цикл. Клеточная смерть. Канцерогенез	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4

### Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Макромолекулярное строение клеток.	Схема строения клеток прокариот и эукариот	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	1
1	Макромолекулярное строение клеток.	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
1	Макромолекулярное строение клеток.	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
1	Макромолекулярное строение клеток.	Мембраны.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в	2



4 000550 57302

			тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	
1	Макромолекулярное строение клеток.	Мембраны.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
1	Макромолекулярное строение клеток.	Внеклеточный матрикс.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
1	Макромолекулярное строение клеток.	Внеклеточный матрикс.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
2	Молекулярные методы в цитологии	Визуализация клеток и их частей.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	1
2	Молекулярные методы в цитологии	Методы очистки и выделения компонентов клетки	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение	2



4 000550 57302

			ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Репликация. Репарация	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Репликация. Репарация	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Трансляция	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач.	2



4 000550 57302

			Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Трансляция	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Контроль экспрессии генов	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
3	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Контроль экспрессии генов	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Цитоскелет.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Цитоскелет.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2



4 000550 57302

			семинарским занятиям.	
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточные контакты.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточные контакты.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Сортировка белков. Везикулярный транспорт	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Сортировка белков. Везикулярный транспорт	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Энергетический обмен	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2



4 000550 57302

4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Энергетический обмен	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Рецепторы и клеточный сигналинг	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Рецепторы и клеточный сигналинг	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточный цикл. Клеточная смерть. Канцерогенез	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточный цикл. Клеточная смерть. Канцерогенез	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме, решение ситуационных задач. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2



## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Клетки по Льюину [Электронный ресурс] : пер. с англ. / под ред. Л. Кассимерис, В. Р. Лингаппа, Д. Плоппер ; пер. с англ. докт. биол. наук, проф. И. В. Филиппович. — Электронные данные. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — ISBN 978-5-00101-961-9 . <a href="http://edu.rucml.ru/find?iddb=18&amp;ID=RUCML-EDU-BIBL-0000007430">http://edu.rucml.ru/find?iddb=18&amp;ID=RUCML-EDU-BIBL-0000007430</a>
2	Кребс Дж., Гены по Льюину [Электронный ресурс] : пер с англ. / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; пер. с англ. под ред. докт. биологич. наук Д. В. Ребрикова и канд. биол. наук Н. Ю. Усман. — 4-е издание, электронное. — Электронные данные. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — ISBN 978-5-93208-506-6 . <a href="http://edu.rucml.ru/find?iddb=18&amp;ID=RUCML-EDU-BIBL-0000007420">http://edu.rucml.ru/find?iddb=18&amp;ID=RUCML-EDU-BIBL-0000007420</a>

### Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Спирин А. С., Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Спирин. — Электронные данные. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — (Учебник для высшей школы). — ISBN 978-5-00101-623-6  <a href="http://edu.rucml.ru/find?iddb=18&amp;ID=RUCML-EDU-BIBL-0000003782">http://edu.rucml.ru/find?iddb=18&amp;ID=RUCML-EDU-BIBL-0000003782</a>

### Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Тест для самопроверки. Тема 6	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Теоретический материал. Тема 10	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Теоретический материал. Схема строения клеток прокариот и эукариот	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»



4 000550 57302

4	Теоретический материал. ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Сортировка белков. Везикулярный транспорт	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Теоретический материал. Тема 3	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Теоретический материал. Клеточный цикл. Клеточная смерть. Канцерогенез	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
8	Тест для самопроверки. Тема 3	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
9	Внеклеточный матрикс	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
10	Теоретический материал. Репликация. Репарация	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
11	Клеточные контакты	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
12	Учебники	Размещено в



4 000550 57302

		Информационной системе «Университет-Обучающийся»
13	Методы-2	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
14	Тест для самопроверки. Тема 15	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
15	Тест для самопроверки. Тема 13	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
16	Теоретический материал. Сортировка белков. Везикулярный транспорт	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
17	Теоретический материал. Тема 9	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
18	Тест для самопроверки. Тема 12	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
19	Тест для самопроверки. Тема 8	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
20	Теоретический материал. Тема 4	Размещено в Информационной



4 000550 57302

		системе «Университет- Обучающийся»
21	Регуляция экспрессии генов	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
22	Теоретический материал. Транскрипция, сплайсинг	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
23	Теоретический материал. Рецепторы и клеточный сигналинг	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
24	Теоретический материал. Тема 12	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
25	Тест для самопроверки. Тема 9	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
26	Рецепторы и клеточный сигналинг	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
27	Тест для самопроверки. Тема 10	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
28	Трансляция	Размещено в Информационной системе



4 000550 57302

		«Университет-Обучающийся»
29	Тест для самопроверки. Тема 2	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
30	Теоретический материал. Контроль экспрессии генов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
31	Транскрипция. Сплайсинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
32	ДВ Молекулярная биология/Молекулярные основы функционирования клетки	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
33	Мембраны	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
34	Упаковка ДНК	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
35	Клеточный цикл. Клеточная смерть	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
36	Тест для самопроверки. Тема 1	Размещено в Информационной системе «Университет-



4 000550 57302

		Обучающийся»
37	Методы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
38	Тест для самопроверки. Тема 5	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
39	Тест для самопроверки. Тема 4	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
40	Коллоквиумы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
41	Тест для самопроверки. Тема 11	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
42	Репликация. Репарация.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
43	Цитоскелет	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
44	Тест для самопроверки. Тема 14	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»



4 000550 57302

45	Теоретический материал. Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
46	Энергетический обмен	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
47	Тест для самопроверки. Тема	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
48	Молекулярные основы функционирования клетки. Подготовка к ЦТ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
49	Тест для самопроверки. Тема 16	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1	132	117418, г. Москва, пр-кт. Нахимовский, д. 45	Учебная аудитория (мультимедийный комплекс - компьютер, экран). Доска магнитно-маркерная
2		117418, г. Москва, пр-кт. Нахимовский, д. 45	Учебная аудитория (мультимедийный комплекс - ноутбук, проектор, экран). Доска магнитно-маркерная



Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Организации и технологии производства иммунобиологических препаратов ИТМиБ

Принята на заседании кафедры Организации и технологии производства иммунобиологических препаратов ИТМиБ

от «04» апреля 2025 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой

Организации и технологии  
производства  
иммунобиологических  
препаратов ИТМиБ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ишмухаметов А.А.

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом

от «22» апреля 2025 г., протокол № 4

Председатель ЦМС

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)