



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**  
Клеточная и молекулярная биология  
основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета  
06.00.00 Биологические науки  
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

**Цель освоения дисциплины Клеточная и молекулярная биология**

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)

ПК-1; Способен самостоятельно планировать и проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий

ОПК-2; Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

ОПК-5; Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции и (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-1	Способен проводить наблюдения, описания,	Общие правила составления, редактиро-	Осуществлять подбор информационных мате-	Навыками самостоятельной работы с	Молекулярная биология. ББ. Подготовка



4 000647 24702

		идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	вания и публичного изложения текста доклада, реферата, профессионального содержания.	риалов по тематике реферата, доклада, эссе профессиональной направленности и его логического и аргументированного изложения. Подготавливать устный доклад, грамотно участвовать в дискуссии и полемике.	учебной, научной и справочной литературой. Способностью составления текста реферата, доклада, эссе, а также сопровождающих иллюстративных материалов с использованием компьютерных технологических приемов	к ЦТ, Тест для самопроверки. Тема , 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 5, Тест для самопроверки. Тема 6, Тест для самопроверки. Тема 8
2	ПК-1	Способен самостоятельно планировать и проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и	принципы планирования и проведения научных экспериментов, анализа полученных экспериментальных данных, составления научно-технических проектов и отчетов	использовать полученные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач; самостоятельно анализировать имеющуюся	навыками самостоятельной научно-исследовательской работы в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, включая работу с научной литературой и базами	Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ, Тест для самопроверки. Тема , Тест для самопроверки. Тема 1, Тест для самопроверки. Тема 10, Тест для самопроверки. Тема 11, Тест для самопроверки.



4 000647 24702

		смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий		информацию; ставить задачу и выполнять исследование с использованием современной методической и приборной базы; демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов; профессионально представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ	данных, составление плана эксперимента, работу с аналитическим оборудованием, обработку и представление полученных результатов	ки. 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
3	ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения	Знать базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной	Уметь проводить исследование, направленное на изучение структуры биоценозов; использовать основные законы и модели физики для интерпрета	Владеть навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии для решения	Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ, Тест для самопроверки. Тема , Тест для самопроверки. Тема 1, Тест для самопроверки. Тема 10, Тест для



4 000647 24702

		исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	деятельности в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	ции результатов исследований с применением соответствующего теоретического аппарата; проводить работы в области органической, аналитической и коллоидной химии с использованием специализированного оборудования; применять методы математической обработки данных	задачи в сфере профессиональной деятельности	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
4	ОПК-5	Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам,	Знать основы биоинформатики; последние достижения и новые разработки в области биоинформатики; механизмы	Уметь использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков, и другую	Владеть основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной информации	Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ, Тест для самопроверки. Тема , Тест для самопроверки. Тема 15, Тест для



4 000647 24702

		включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	сохранения информации и живыми системами и реализации программ, заложенных геномами	биологическую информацию		самопроверки. Тема 16, Тест для самопроверки. Тема 5, Тест для самопроверки. Тема 6, Тест для самопроверки. Тема 8
--	--	---	---	--------------------------	--	--

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

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ПК-1, ОПК-2	1. Строение клеток  1.1 Схема строения клеток прокариот, архей и эукариот.  1.2 Внеклеточный матрикс.  1.3 Мембраны.  1.4 Цитоскелет.	Особенности строения клеток прокариот и эукариот (животные, растения). Основные компоненты клетки. ЭПР. АГ. Хлоропласты. Митохондрии. Пероксисомы.  Состав и функции внеклеточного матрикса (протеогликаны, коллагены, эластин).  Состав, структура, жёсткость и электрические свойства мембран. Трансмембранные белки - ионные каналы, транспортеры.  Микротрубочки (миозин), актиновые филаменты (2 формы), моторы. Сокращение мышц./ Базальная ламина.	Тест для самопроверки. Тема 1 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ  Тест для самопроверки. Тема 4 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ  Тест для самопроверки. Тема 3 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ  Тест для самопроверки. Тема 9 Молекулярная биология. ББ.



4 000647 24702

		1.5 Цитоскелет. Клеточные контакты.	Молекулы клеточной адгезии. Типы, строение и функции клеточных контактов./ Молекулы межклеточной адгезии и коммуникации. Ig-суперсемейство.	Подготовка к ЦТ Тест для самопроверки. Тема 10 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ
		1.6 Митохондрии и хлоропласты		Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ
2	ПК-1, ОПК-2, ОПК-1, ОПК-5	2. Основные клеточные молекулярные механизмы 2.1 Движение клеток 2.2 Энергетический обмен 2.3 Везикулярный транспорт 2.4 Клеточный цикл.	Конверсия энергии в клетке: митохондрии и хлоропласты. Митохондрии и окислительное фосфолирование. Хлоропласты и фотосинтез. Структура и принцип действия АТФсинтетаз. Генетические системы митохондрий и хлоропластов. Митоз. Мейоз. Стадии и регуляция клеточного цикла. Классификация и описание различных вариантов клеточной смерти. Иммуортализация и бесконечная пролиферация. Онкогены и гены	Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ Тест для самопроверки. Тема 12 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ Тест для самопроверки. Тема 14 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ



4 000647 24702

		<p>2.5 Дифференцировка клеток</p> <p>2.6 Сортировка белков.</p> <p>2.7 Рецепторы и клеточная смерть</p> <p>2.8 Клеточная смерть.</p> <p>2.9 Канцерогенез</p>	<p>супрессии рака.</p> <p>Сигналы транспортировки. Строение ядра. Ядро, ядерная ламина и NPC. Везикулярный транспорт. Эндоцитоз (макро-/микро-, клатрин/кавеолин). секреторные пути.</p> <p>ИФН. Сигнальные пути для ИФН (синтез и ответ)</p>	<p>Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ</p> <p>Тест для самопроверки. Тема 11 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ</p> <p>Тест для самопроверки. Тема 13 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ</p> <p>Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ</p> <p>Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ</p>
3	ПК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	<p>3. Молекулярно-биологические методы</p> <p>3.1 Визуализация клеток и их частей.</p> <p>3.2 Биофизические методы изучения белка</p>	<p>Световая и флуоресцентная микроскопия. Проточная цитометрия. Электронная микроскопия.</p>	<p>Тест для самопроверки. Тема 16 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ</p> <p>Молекулярная биология. ББ. Подготовка к</p>



4 000647 24702

		3.3 Молекулярно-биологические методы.	Принципы выделения и анализа н.к. ПЦР. Клонирование. Секвенирование (Сэнгер, HTS - пиросеквенирование, иллюмина). Методы очистки и выделения белков.	ЦТ Тест для самопроверки. Тема 15 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ
4	ПК-1, ОПК-2, ОПК-1, ОПК-5	4. Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок 4.1 ДНК, РНК, белки. Хромосомы 4.2 Репликация. Репарация 4.3 Транскрипция, сплайсинг. Трансляция 4.4 Трансляция 4.5 Контроль экспрессии генов	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. Полимеразы (строение, активности, процессивность, точность). Эксп. Мезельсона-Сталя. Репликация у про- и эукариот. Мутации (синоним, несиноним) Транскрипция, сплайсинг и модификации РНК, трансляция у про- и эукариот. Структура рибосомы.. Модификации и деградация белков. Белки шапероны. Гликозилирование и другие модификации белков. Деградация белков. Контроль экспрессии генов на уровне ДНК. Эпигенетика.	Тест для самопроверки. Тема 2 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ Тест для самопроверки. Тема 5 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ Тест для самопроверки. Тема 6 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ Тест для самопроверки.



4 000647 24702

			Метилирование ДНК, модификации гистонов, скрутка молекулы ДНК. Контроль экспрессии генов на уровне РНК./miРНК и сайленсинг.	Тема 8 Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ
--	--	--	---	--

### Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 4	Семестр 5
Контактная работа, в том числе		120	60	60
Консультации, аттестационные испытания (КАтг) (Экзамен)		8		8
Лекции (Л)		40	20	20
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)		72	40	32
Клинико-практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Работа на симуляторах (РС)				
Самостоятельная работа студента (СРС)		60	30	30
<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>	<b>180</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	Молекулярно-биологические методы	Визуализация клеток и их частей.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
1	Молекулярно-биологические методы	Биофизические методы изучения белка		2
1	Молекулярно-биологические методы.	Молекулярно-биологические методы.	Размещено в Информационной системе	2



4 000647 24702

	методы		«Университет-Обучающийся»	
1	Молекулярно-биологические методы	Молекулярно-биологические методы.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Репликация. Репарация	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Репликация. Репарация	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг. Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг. Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Контроль экспрессии генов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	3
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Контроль экспрессии генов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	3
3	Основные клеточные	Движение клеток	Размещено в Информационной системе «Университет-	1



4 000647 24702

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



	молекулярные механизмы			
4	Строение клеток	Схема строения клеток прокариот, архей и эукариот.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Строение клеток	Внеклеточный матрикс.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Строение клеток	Внеклеточный матрикс.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Строение клеток	Мембраны.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Строение клеток	Мембраны.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Строение клеток	Цитоскелет.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Строение клеток	Цитоскелет.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Строение клеток	Цитоскелет. Клеточные контакты.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Строение клеток	Цитоскелет. Клеточные контакты.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Строение клеток	Митохондрии и хлоропласты		1

### Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Молекулярно-биологические методы	Визуализация клеток и их частей.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
1	Молекулярно-биологические методы	Биофизические методы изучения белка		4



4 000647 24702

1	Молекулярно-биологические методы	Молекулярно-биологические методы.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
1	Молекулярно-биологические методы	Молекулярно-биологические методы.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
2	Основные генетические механизмы. ДНК РНК – белок	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК РНК – белок	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК РНК – белок	Репликация. Репарация	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК РНК – белок	Репликация. Репарация	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг. Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг. Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК РНК – белок	Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК РНК – белок	Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Основные генетические механизмы. ДНК РНК – белок	Контроль экспрессии генов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	8
2	Основные генетические механизмы. ДНК РНК – белок	Контроль экспрессии генов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	8
3	Основные	Движение клеток	Размещено в	2



	клеточные молекулярные механизмы		Информационной системе «Университет-Обучающийся»	
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Энергетический обмен	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Энергетический обмен	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Везикулярный транспорт		2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточный цикл.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточный цикл.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Дифференцировка клеток		5
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Сортировка белков.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Сортировка белков.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Рецепторы и клеточная смерть	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Рецепторы и клеточная смерть	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточная смерть.		2
3	Основные	Канцерогенез		2



	клеточные молекулярные механизмы			
4	Строение клеток	Схема строения клеток прокариот, архей и эукариот.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Строение клеток	Внеклеточный матрикс.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Строение клеток	Внеклеточный матрикс.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Строение клеток	Мембраны.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Строение клеток	Мембраны.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Строение клеток	Цитоскелет.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Строение клеток	Цитоскелет.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Строение клеток	Цитоскелет. Клеточные контакты.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Строение клеток	Цитоскелет. Клеточные контакты.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Строение клеток	Митохондрии и хлоропласты		2

#### Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Молекулярно-биологические методы	Визуализация клеток и их частей.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в	4



4 000647 24702

			тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	
1	Молекулярно-биологические методы	Биофизические методы изучения белка		2
1	Молекулярно-биологические методы	Молекулярно-биологические методы.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	4
1	Молекулярно-биологические методы	Молекулярно-биологические методы.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	4
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	1
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	1
2	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. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	3



4 000647 24702

			занятиям.	
2	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. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	3
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг. Трансляция	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	3
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Транскрипция, сплайсинг. Трансляция	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	3
2	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. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	3
2	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. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	3
2	Основные генетические механизмы. ДНК – РНК – белок	Контроль экспрессии генов	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными	6



4 000647 24702

			информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	
2	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. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	6
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Движение клеток		2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Энергетический обмен	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Энергетический обмен	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Везикулярный транспорт		2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Клеточный цикл.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
3	Основные	Клеточный цикл.	Работа с литературными	2



4 000647 24702

	клеточные молекулярные механизмы		источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Дифференцировка клеток		2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Сортировка белков.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Сортировка белков.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Рецепторы и клеточная смерть	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	4
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Рецепторы и клеточная смерть	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	4
3	Основные клеточные	Клеточная смерть.		2



4 000647 24702

	молекулярные механизмы			
3	Основные клеточные молекулярные механизмы	Канцерогенез		2
4	Строение клеток	Схема строения клеток прокариот, архей и эукариот.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Строение клеток	Внеклеточный матрикс.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Строение клеток	Внеклеточный матрикс.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Строение клеток	Мембраны.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	4
4	Строение клеток	Мембраны.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	4



			занятиям.	
4	Строение клеток	Цитоскелет.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Строение клеток	Цитоскелет.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Строение клеток	Цитоскелет. Клеточные контакты.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Строение клеток	Цитоскелет. Клеточные контакты.	Работа с литературными источниками информации по изучаемой теме. Работа с электронными информационными ресурсами. Решение заданий в тестовой форме. Подготовка к тематическим семинарским занятиям.	2
4	Строение клеток	Митохондрии и хлоропласты		2

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	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-0000003759">http://edu.rucml.ru/find?iddb=18&amp;ID=RUCML-EDU-BIBL-0000003759</a>



2	Клетки по Льюину [Электронный ресурс] : Клетки по Льюину : учебное пособие / под редакцией Л. Кассимерис [и др.]. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 1059 с. — ISBN 978-5-00101-961-9. — Текст : электронный <a href="http://edu.rucml.ru/find?iddb=18&amp;ID=RUCML-EDU-BIBL-0000003778">http://edu.rucml.ru/find?iddb=18&amp;ID=RUCML-EDU-BIBL-0000003778</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. ДНК, РНК, белки. Хромосомы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Сортировка белков. Везикулярный транспорт	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Теоретический материал. Клеточный цикл. Клеточная смерть. Канцерогенез	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Тест для самопроверки. Тема 3	Размещено в Информационной системе



4 000647 24702

		«Университет- Обучающийся»
6	Внеклеточный матрикс	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
7	Теоретический материал. Репликация. Репарация	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
8	Клеточные контакты	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
9	Цитоскелет. Теоретический материал	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
10	Движение клеток. Теоретический материал	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
11	Тест для самопроверки. Тема 15	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
12	Тест для самопроверки. Тема 13	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
13	Внеклеточный матрикс. Теоретический материал	Размещено в Информационной системе «Университет-



4 000647 24702

		Обучающийся»
14	Клеточные контакты. Теоретический материал	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
15	Теоретический материал. Сортировка белков. Везикулярный транспорт	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
16	Тест для самопроверки. Тема 12	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
17	Тест для самопроверки. Тема 8	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
18	Регуляция экспрессии генов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
19	Теоретический материал. Транскрипция, сплайсинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
20	Теоретический материал. Рецепторы и клеточный сигналинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
21	Молекулярная биология. ББ. Подготовка к ЦТ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»



4 000647 24702

22	Теоретический материал. Тема 12	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
23	Тест для самопроверки. Тема 9	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
24	Рецепторы и клеточный сигналинг	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
25	Молекулярная биология. Общая информация	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
26	Тест для самопроверки. Тема 10	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
27	Трансляция	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
28	Тест для самопроверки. Тема 2	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
29	Теоретический материал. Контроль экспрессии генов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
30	Транскрипция. Сплайсинг	Размещено в



4 000647 24702

		Информационной системе «Университет-Обучающийся»
31	Мембраны	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
32	Упаковка ДНК	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
33	Строение клетки. Теоретический материал	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
34	Клеточный цикл. Клеточная смерть	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
35	Тест для самопроверки. Тема 1	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
36	Методы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
37	Тест для самопроверки. Тема 5	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
38	Тест для самопроверки. Тема 4	Размещено в Информационной



4 000647 24702

		системе «Университет- Обучающийся»
39	Тест для самопроверки. Тема 11	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
40	Репликация. Репарация.	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
41	Мембраны. Теоретический материал	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
42	Методы изучения молекулярной биологии клетки	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»
45	Методы2	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
46	Теоретический материал. Трансляция	Размещено в Информационной системе



4 000647 24702

		«Университет-Обучающийся»
47	Энергетический обмен	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
48	Тест для самопроверки. Тема	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	201	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 «23» января 2025 г., протокол № 1



4 000647 24702

Заведующий кафедрой  
Организации и технологии  
производства  
иммунобиологических  
препаратов ИТМиБ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ишмухаметов А.А.  
\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом  
от «31» января 2025 г., протокол № 2

Председатель ЦМС

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)