

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.04.2026 10:18:00
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Медицинский институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРАКТИКУМ ПО ГЕНЕТИКЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

06.03.01 БИОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

БИОМЕДИЦИНА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Практикум по генетике» входит в программу бакалавриата «Биомедицина» по направлению 06.03.01 «Биология» и изучается в 5, 6, 7 семестрах 3, 4 курсов. Дисциплину реализует Кафедра биологии и общей генетики. Дисциплина состоит из 6 разделов и 42 тем и направлена на изучение методов исследования наследственного материала, закономерностей наследования и изменчивости признаков.

Целью освоения дисциплины является формирование умений практического применения знаний о природе наследственного материала, закономерностях наследования и изменчивости признаков.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Практикум по генетике» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели; УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая имеющиеся условия, ресурсы и ограничения;
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.2 Эффективно взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи;
ПК-1	Способен проводить исследования, испытания и экспериментальные работы в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий, составлять их описания и формулировать выводы	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы; ПК-1.2 Выбирает и использует оборудование и методы для решения поставленных задач в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий; ПК-1.3 Анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами;
ПК-2	Способен исследовать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях	ПК-2.2 Владеет методами исследования нормальных и патологических процессов в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Практикум по генетике» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Практикум по генетике».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Получение первичных навыков научно-исследовательской работы; Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Психология и педагогика;	Преддипломная практика;
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Правоведение;	Преддипломная практика;
ПК-1	Способен проводить исследования, испытания и экспериментальные работы в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий, составлять их описания и формулировать выводы		Преддипломная практика; Генетика человека с основами медицинской генетики; Генетика микроорганизмов; Цитология и клеточная биология; Регенеративная биология и медицина; Биохимия II (продвинутый курс); Медицинская биохимия; Медицинская микробиология; Геносистематика и филогения микроорганизмов;
ПК-2	Способен исследовать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях		Генетика человека с основами медицинской генетики; Цитология и клеточная биология; Регенеративная биология и медицина; Биохимия II (продвинутый курс); Медицинская биохимия; Медицинская микробиология; Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Практикум по генетике» составляет «10» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)		
			5	6	7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	168		36	60	72
Лекции (ЛК)	0		0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	168		36	60	72
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	165		36	84	45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		0	0	27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	360	72	144	144
	зач.ед.	10	2	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	1.1	Законы Менделя	Фундаментальные принципы дискретной наследственности, установленные Г. Менделем (правило единообразия гибридов первого поколения, закон расщепления (3:1) и закон независимого наследования) как основа классической генетики.	ЛР
		1.2	Моногибридное скрещивание	Скрещивание родительских форм, отличающихся по одной паре альтернативных признаков. Расщепление по генотипу и фенотипу. Факторы, влияющие на результаты скрещивания.	ЛР
		1.3	Дигибридное скрещивание	Скрещивание организмов, различающихся по двум парам альтернативных признаков. Закономерности наследования неаллельных несцепленных генов. Факторы, влияющие на результаты скрещивания.	ЛР
		1.4	Взаимодействие генов как одна из причин отклонения от менделевских количественных закономерностей расщепления	Формы взаимодействия неаллельных генов. Влияние взаимодействия неаллельных генов на результаты полигибридных скрещиваний.	ЛР
		1.5	Наследование, сцепленное с полом	Анализ наследования признаков, гены которых локализованы в половых хромосомах (X или Y)	ЛР
		1.6	Сцепленное наследование и кроссинговер	Анализ наследования генов, расположенных в одной хромосоме и образующих группы сцепления. Полное и неполное сцепление. Кроссинговер и его частота.	ЛР
		1.7	Генетическое картирование эукариот	Определение взаимного расположения и расстояний между генами в хромосомах на основе анализа частоты рекомбинаций (кроссинговера).	ЛР
Раздел 2	Наследование количественных признаков	2.1	Методы многомерного статистического анализа комплекса количественных признаков	Использование методов многомерного статистического анализа (дисперсионного, корреляционного, регрессионного) для изучения количественных признаков. Оценка вклада генетических и средовых факторов, а также связи между несколькими признаками.	ЛР
		2.2	Закономерности наследования количественных признаков	Наследование количественных признаков (рост, вес, пигментация) как результат суммарного действия нескольких неаллельных генов (полигенов).	ЛР
		2.3	Варьирование количественных признаков	Изменчивость количественных признаков. Фенотипическая	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			под влиянием средовых условий	дисперсия и норма реакции.	
		2.4	Методы определения коэффициента наследуемости	Коэффициент наследуемости и методы его определения (корреляция между родственниками, близнецовый метод, дисперсионный анализ сибсов и полусибсов).	ЛР
		2.5	Наследуемость и повторяемость количественных признаков	Наследуемость (h^2) и повторяемость (r) как ключевые параметры в селекции, определяющие эффективность отбора количественных признаков (продуктивности). для оценки генетического потенциала, Применение для прогнозирования эффективности отбора и определения влияния условий среды.	ЛР
Раздел 3	Цитогенетические методы	3.1	Принципы организации работы цитогенетической лаборатории	Знакомство с требованиями к оборудованию и организации работы цитогенетической лаборатории.	ЛР
		3.2	Приготовление хромосомных препаратов	Особенности забора биоматериала. Культивирование клеток. Фиксация и окрашивание препаратов	ЛР
		3.3	Изучение препаратов с использованием светового микроскопа. Принципы кариотипирования	Изучение морфологии хромосом с использованием Денверовской классификации хромосом. Кариотипирование монохромно окрашенных хромосом различных групп (A,C,D,E,F,G).	ЛР
		3.4	Способы дифференциального окрашивания хромосом. Анализ aberrаций	Виды дифференциальной окраски хромосом (Q, G, R, C). Кариотипирование хромосом с использованием Парижской классификации хромосом.	ЛР
		3.5	Анализ стабильных aberrаций хромосом	Стабильные aberrации хромосом (транслокации, инверсии, инсерции, делеции) и их определение с использованием дифференциальной GTG окраски и FISH технологии.	ЛР
		3.6	Анализ нестабильных aberrаций хромосом	Нестабильные aberrации хромосом (дицентрики, кольца, парные фрагменты) и их определение с использованием монохромной окраски хромосом и FISH технологии.	ЛР
		3.7	Анализ сестринских хромосомных обменов (СХО) в трех последовательных делениях лимфоцитов периферической крови	Метод анализа обменов между хроматидами одной хромосомы в двух или трех последовательных клеточных делениях и его применение для выявления генотоксического эффекта.	ЛР
Раздел 4	Молекулярно-цитогенетические методы	4.1	FISH технологии. Этапы окрашивания метафазных хромосом	Метод FISH и его применение для изучения стабильных aberrаций хромосом.	ЛР
		4.2	Микроскопический анализ метафазных хромосом, окрашенных флюорохромами	Микроскопия хромосом, окрашенных различными флюорохромами (DAPI, FITC, TRITC, ROX, PI, Cy5)	ЛР
		4.3	Окрашивание гистологических срезов методом FISH	Этапы окрашивания гистологических срезов методом FISH (депарафинизация, тепмическая и/или термическая обработка, денатурация ДНК, гибридизация с ДНК-зондом, отмывка,	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*	
			контр-окрашивание ядер).		
		4.4	Микроскопический анализ интерфазных хромосом с использованием флюоресцентного микроскопа	Микроскопический анализ интерфазных хромосом и его применение для выявления генных мутаций.	ЛР
		4.5	Выделение нормальной и опухолевой ДНК и приготовление препаратов для метафазной CGH технологии (m-CGH)	Технология метафазной CGH и ее применение для выявления микроделций и микродупликаций.	ЛР
		4.6	Анализ препаратов, полученных методом метафазной CGH	Анализ препаратов, полученных методом m-CGH с использованием компьютерных программ	ЛР
Раздел 5	Молекулярные основы наследственности	5.1	Инструктаж по технике безопасности и знакомство с оборудованием молекулярно-генетической лаборатории	Знакомство с оборудованием и требованиями к организации молекулярно-генетической лаборатории. Инструктаж по технике безопасности и охране труда при работе в лаборатории.	ЛР
		5.2	Приготовление растворов для выделения нуклеиновых кислот	Приготовление растворов для выделения нуклеиновых кислот различными методами.	ЛР
		5.3	Выделение тотальной РНК и синтез кДНК	Выделение РНК различными методами. Синтез кДНК с использованием обратной транскриптазы.	ЛР
		5.4	Приготовление растворов для электрофореза	Расчет концентрации реагентов и приготовление растворов для проведения гель-электрофореза	ЛР
		5.5	Подбор праймеров и подбор условий для ПЦР	Выбор специфичных олигонуклеотидов с оптимальной температурой плавления, длиной и минимизацией образования димеров, что обеспечивает точное связывание с целевыми последовательностями ДНК. Оптимизация условий ПЦР, таких как концентрация праймеров, температура отжига и состав буфера, для повышения специфичности и эффективности амплификации, включая мультиплексные реакции.	ЛР
		5.6	Рестрикция с разными рестриктазами и разными методами гель-электрофореза	Рестрикция с разными рестриктазами с целью генетического анализа и типирования микроорганизмов. Различные методы гель-электрофореза, включая классический и пульсирующее поле (PFGE), обеспечивающие эффективное разделение ДНК-фрагментов разного размера.	ЛР
		5.7	Очистка плазмидной ДНК для секвенирования по Сэнгеру и подготовка к секвенированию	Очистка плазмидной ДНК для секвенирования по Сэнгеру с последующей очисткой с помощью силика-колонок или этанольной осадкой, что обеспечивает высокую чистоту и концентрацию ДНК, необходимую для точного чтения последовательности. Подготовка к секвенированию включает денатурацию ДНК, аннулирование РНК и оптимизацию	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				условий гибридизации праймера, что позволяет получить качественные хроматограммы и достоверные результаты секвенирования.	
Раздел 6	Генетический анализ у бактерий	6.1	Приготовление компетентных клеток	Приготовление компетентных клеток (выращивание бактерий до определённой стадии роста (обычно лог-фаза), их охлаждение и обработка растворами, содержащими ионы кальция или магния, полиэтиленгликоль и диметилсульфоксид, что повышает проницаемость клеточной мембраны для ДНК).	ЛР
		6.2	Трансформация бактерий E. coli	Трансформация бактерий Escherichia coli с помощью химической обработки или электропорации.	ЛР
		6.3	Выделение плазмидной ДНК из бактерий E. coli	Выделение плазмидной ДНК из бактерий E. coli методом щелочного лизиса. Очистка плазмидной ДНК.	ЛР
		6.4	Рестриктивный анализ ДНК. Лигирование ДНК	Рестриктивный анализ ДНК основан на использовании рестриктаз, что позволяет получать фрагменты различной длины для дальнейшего изучения и картирования геномов. Лигирование ДНК с помощью фермента ДНК-лигазы для создания рекомбинантных молекул и клонирования	ЛР
		6.5	Отбор клонов, несущих рекомбинантные плазмиды. Скрининг выросших колоний трансформантов	Отбор клонов, несущих рекомбинантные плазмиды с помощью селективных маркеров, таких как антибиотикорезистентность или чувствительность к определённым веществам, что позволяет выделить бактерии, успешно трансформированные нужным плазмидным вектором. Скрининг выросших колоний трансформантов проводится методами визуального различия (например, blue/white скрининг), ПЦР-анализа или рестрикционного анализа плазмидной ДНК для подтверждения наличия и правильности вставки рекомбинантного фрагмента	ЛР
		6.6	Посев клеток на питательную среду	Посев клеток на питательную среду, обеспечивающую необходимые питательные вещества для их роста и размножения.	ЛР
		6.7	Трансфекция и котрансфекция в эукариотический геном	Трансфекция для изучения функций генов или создания стабильных клеточных линий, при котором генетический материал может временно (транзистентная трансфекция) или постоянно (стабильная трансфекция) интегрироваться в геном. Котрансфекция предполагает одновременное введение нескольких ДНК-молекул, что позволяет совместно экспрессировать разные гены или использовать селективные	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				маркеры для отбора трансформантов с интеграцией нужных последовательностей	
		6.8	Генетический перенос материала посредством конъюгации	Конъюгация как процесс горизонтального переноса ДНК от донорской к реципиентной бактериальной клетке через прямой контакт,	ЛР
		6.9	Генетический перенос материала посредством трансдукции	Передача бактериальной ДНК от одной клетки к другой с помощью бактериофагов, которые случайно инкапсулируют фрагменты генома хозяина вместо вирусного генома и переносят их при инфицировании новых клеток.	ЛР
		6.10	Селекция жизнеспособных клонов	Отбор бактериальных клеток с желаемыми генетическими и фенотипическими свойствами с помощью методов реплика-планирование и селекция на специфических средах, позволяющих выявить устойчивых и продуктивных мутантов или трансформантов.	ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	ПЦР-бокс настольный BS UV-Cleaner box, Бокс абактериальной воздушной среды БАВ-ПЦР «Ламинар-С», Термошейкер Biosan ts-100с, NanoPhotometer N-60 Touch ,Миницентрифуга-вортекс multi-spin biosan, Миницентрифуга-вортекс microspin FV-2400 biosan, Морозильная камера Liebherr GNP 3056, Холодильник Бирюса-6, Термоциклер CFX96 Touch Real Time System (RT) и управляющий компьютер с монитором, Термоциклер CFX96 Touch Real Time System (RT) и управляющий ноутбук Asus A540L,Термоциклер Bio-rad T100, Амплификатор Bio-rad My cycler, Амплификатор Терцик МС-2+, Микроцентрифуга Eppendorf Minispin, Вортекс V-1 plus, Микроцентрифуга multi-spin Biosan MSC-3000, Источник бесперебойного питания, Микроскопы биологические Nexscope NE910
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Центрифуга лабораторная серия Z 32 с принадлежностями, СО2-инкубаторы лабораторные Shellab, Шкаф ламинарно-поточный серии Biowizard, Спектрофотометр NanoPhotometer N60-Touch для измерения плотности образца в микрообъемах, LUNA-FL флуоресцентный счетчик клеток, Спектрофотометр NANO drop, Цитофлуориметр клеточный сортер BD FACSAria,Прибор для трансфекции 4D-Nucleofector в комплекте с модулями, Планшетный монохроматорный флуориметр/люминометр/спектрофотометр ClarioStar Plus,Микроскоп биологический Nexscope NE950FL (Тринокуляр, 10х/25, Ph/DF/FL, 4х/10х/20х/40х/100х, LED FL DAPI/FITC/TRITC) с камерой и рабочей станцией, Микроскоп биологический инвертированный Nexscope NIB620 (Тринокуляр, 4хPh/10хPh/20хPh/40хPh), Проточный цитометр MACSQuant™ Analyzer 10 производства Miltenyi Biotec, Центрифуга 5920R G охлаждаемая, Иммуногистостейнер Bond™- maX

Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Газовые горелки, микроскопы «Биомед-5» и «БиОптик», термостат суховоздушный лабораторный ТСВЛ-160, холодильник Indesit SD 167. Предметы необходимые для микробиологических исследований: инструменты (бактериологические петли и пинцеты), лабораторная посуда, набор красителей, питательные среды, культуры микроорганизмов
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Молекулярная биология. Практикум : учебное пособие для вузов / А. С. Коничев [и др.] ; под редакцией А. С. Коничева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12544-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541513>

2. Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учебное пособие / Л. Н. Нефедова. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 104 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-020413-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2172572> (дата обращения: 18.04.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Цымбаленко, Н. В. Практикум по молекулярно-биологическим методам : учебное пособие для студентов. Основная образовательная программа подготовки магистра по направлению «06.04.01 – Биология» : [16+] / Н. В. Цымбаленко, А. А. Жукова, П. С. Кудрявцева ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2020. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692457>

4. Давыдова, О. Методы генетических исследований микроорганизмов: учебное пособие / О. Давыдова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 132 с. – Режим доступа: по подписке. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=25916>

5. Алферова, Г. А. Генетика. Практикум : учебное пособие для вузов / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 175 с. <https://urait.ru/bcode/452315>

6. Минина, В.И. Теоретические и практические аспекты изучения материальных основ наследственности на клеточном уровне: электронное учебное пособие / В.И. Минина ; Кемеровский государственный университет, Кафедра генетики, Институт

экологии человека Сибирского отделения Российской академии наук, Лаборатория цитогенетики. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 144 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=43747>

7. Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589124> (дата обращения: 02.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Маниатис Т и др. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование . 1984г, Режим доступа <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

2. ПЦР в реальном времени / Д.В. Ребриков, Г.А. Саматов, Д.Ю. Трофимов [и др.] ; под редакцией Д.В. Ребрикова. - 9-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 223 с

3. Флуоресцентная *in situ* гибридизация в практике научных и клинических цитогенетических исследований (для студентов биологических и медицинских факультетов университетов) : учебно-методическое пособие : [16+] / сост. А. Ф. Сайфитдинова, И. Л. Пуппо ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2021. – 60 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=691664> (дата обращения: 18.04.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8064-2984-2. – Текст : электронный.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

- National Center for Biotechnology Information <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Практикум по генетике».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший преподаватель

Должность, БУП

Подпись

Агаджанян Анна

Владимировна

Фамилия И.О.

Ассистент

Должность, БУП

Подпись

Конькова Марина

Сергеевна

Фамилия И.О.

Ассистент

Должность, БУП

Подпись

Куревлев Сергей

Владимирович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Азова Мадина

Мухамедовна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Азова Мадина

Мухамедовна

Фамилия И.О.