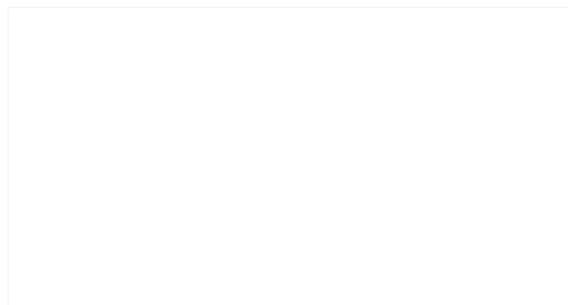


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.3 Клеточная биология

Уровень высшего образования
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Научная специальность: **1.5.22. Клеточная биология**

Форма обучения

Очная

Санкт-Петербург
2024

Рабочая программа дисциплины *Клеточная биология* составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951.

Разработчики рабочей программы дисциплины:

№	Фамилия, имя, отчество	Степень, звание, должность, место работы
1	Повыдыш Мария Николаевна	Доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой биохимии

Рассмотрение и согласование рабочей программы дисциплины:

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	№ протокола дата
1	Кафедра биохимии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующий ОП	Повыдыш Мария Николаевна	Рассмотрено	Протокол № 6 от 18.02.2022
2	Кафедра биохимии	Ответственный за программу аспирантуры	Повыдыш Мария Николаевна	Согласовано	Протокол № 6 от 18.02.2022

Утверждение рабочей программы дисциплины:

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	№ протокола дата
1	Экспертный научно-технический совет	Председатель ЭНТС	Флисюк Елена Владимировна	Утверждено	Протокол №1 от 31.03.2022

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование у обучающихся углубленных знаний и практических навыков, необходимых для осуществления высококвалифицированной профессиональной деятельности в области клеточной биологии, а также решения профессиональных задач в области самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Задачи:

- Углубленное изучение фундаментальных представлений о сущности биологических процессов, происходящих в организме на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях.
- Изучение закономерностей цито- и гистогенезов, строения и функции клеток, тканей и органов.
- Изучение методов исследований с использованием различных экспериментальных моделей и современного оборудования.
- Изучение методов цитологической диагностики, морфометрии, маркерной гисто- и цитохимии.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Клеточная биология» реализуется во втором семестре.

Дисциплина «Клеточная биология» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин:

2.1.1 Иностранный язык

2.1.2 История и философия науки

2.1.7 Дисциплина по выбору 1 (ДВ.1)

2.1.7.1 Основы публикационной активности и поиска научной информации

2.1.7.2 Основы научно-исследовательской деятельности

Дисциплина Клеточная биология является базовой для освоения модуля 1.1. Научный компонент.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы ее освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий			
	Лекции	Практические занятия / семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1. Знать основы биологии клетки, её структурной и функциональной организации, пути дифференцировки и жизненного цикла, особенности организации клеток разных тканей;	+			+
2. Знать пути эволюции основных систем и органелл клетки эукариот и их тканей	+			+
3. Знать закономерности дифференцировки клеток и тканей, и физиологической регенерации и регуляции этих процессов, а также дифференцировки и жизнедеятельности недифференцированных клеток	+			+

4. Уметь объяснить закономерности цито- и гистогенеза, строение и функции клеток и тканей	+			+
5. Владеть методологией планирования и проведения научных исследований в области клеточной биологии, цитологии, гистологии, с целью получения новых научных данных, имеющих фундаментальное и прикладное значение;				+

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 акад. часов).

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Таблица 2

№	Вид работы	Трудоемкость, академических часов
		2 семестр
1	Лекции/из них в интерактивной форме	16
2	Практические занятия/из них в интерактивной форме	-
3	Семинарские занятия/из них в интерактивной форме	-
4	Консультации	2
5	Самостоятельная работа	86
6	Консультация перед экзаменом	2
7	Форма промежуточной аттестации (экзамен (кандидатский экзамен), зачет, дифференцированный зачет)	Э,2
8	Всего часов	108

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (дидактической единицы)	Аннотированное содержание раздела дисциплины
1	Цитология и клеточная биология, основные проявления жизнедеятельности клеток	История развития клеточной биологии, цитологии и гистологии. Возникновение и развитие гистологии и цитологии как самостоятельных наук. Роль клеточной теории в развитии гистологии и медицины. Современный этап в развитии клеточной биологии, цитологии и гистологии. Методы исследования в клеточной биологии, цитологии, гистологии. Мембрана. Современное состояние проблемы; жидкостно-мозаичная модель организации мембраны. Белки-переносчики и каналы. Клеточные рецепторы. Лектины: структура, биологический эффект. Пути передачи сигнала в клетке: сигнализация через G-белки (аденилатциклазный и фосфатидилинозитоловые пути) и тирозинкиназные рецепторы. Актин, его полимеризация и актин-связывающие белки. Миозин, его разновидности в клетках; структурная и функциональная характеристика. Тубулиновая система цитоскелета (система микротрубочек). Структурно-функциональная характеристика белков клеточной адгезии.

		<p>Метаболический аппарат цитоплазмы. Рибосомы. Организация рибосом про- и эукариотического типов. Шероховатая эндоплазматическая сеть, ее организация и функция. Гладкая эндоплазматическая сеть, ее морфологическая и функциональная характеристика. Постсинтетические модификации белковых молекул. Транслокация белков через мембрану. Ко-трансляционный перенос белков в эндоплазматическую сеть, ко-трансляционное гликозилирование, упаковка (фолдинг) в эндоплазматической сети. Посттрансляционный транспорт белков в мембранные органеллы. Шапероны и их роль в клеточной жизнедеятельности. Аппарат Гольджи, морфологические варианты структуры и его функциональная организация. Везикулярный транспорт, его функции и молекулярные механизмы. Современные представления о фагоцитозе, пиноцитозе, и экзоцитозе. Лизосомы, их структура и функциональная характеристика. Гетерофагический и автофагический цикл клетки. Пероксисомы, их структура и функциональная характеристика. Митохондрии, их структура и функциональная характеристика. Сравнительная характеристика ядерного аппарата про- и эукариот. Организация хромосом. Понятие об эухроматине и гетерохроматине. Уровни компактизации хроматина. Гистоны: структура, разновидности и модификации. Организация ядрышка. Регуляция транскрипции, ее основные принципы. Синтез и созревание информационной РНК. Сплайсинг: механизм, биологическое значение. Типы сплайсинга. Процесс редактирования РНК. Ядерный матрикс, представления о его организации. Клеточный цикл и митоз. Центриоли, их организация и функция. Митотические хромосомы, их организация. Центромеры, центромерные белки и кинетохоры. Механизмы расхождения хромосом в митозе. Дифференцировка клетки, апоптоз. Понятие о клеточной дифференцировке и ее механизмах. Понятие о стволовых клетках. Явление апоптоза и его регуляция.</p>
2	Общая гистология	<p>Понятие о ткани. Варианты организации и классификации тканей. Теории происхождения тканей. Теория эволюционной динамики тканей акад. А.А. Заварзина. Эпителиальные ткани. Общие признаки организации. Покровные эпителии позвоночных и беспозвоночных животных, их общая характеристика и классификация. Многослойные эпителии позвоночных животных и человека. Краткая характеристика типов кератинизации. Кутикулярные эпителии. Железистые эпителии. Типы желез и способы секреции. Общая характеристика экзокринных желез. Осморегулирующие и выделительные эпителии, их основные функции и принципы организации у позвоночных и беспозвоночных животных. Ткани внутренней среды, их основные функции и разновидности. Основные теории происхождения тканей внутренней среды. Рыхлая соединительная ткань. Организация и образование внеклеточного матрикса. Организация плотной соединительной ткани позвоночных животных. Костные и хрящевые ткани позвоночных животных. Кровь и лимфоидная ткань.</p>

		<p>Современные теории кроветворения. Красный костный мозг. Основные клеточные элементы крови: эритроциты, лейкоциты, кровяные пластинки, их организация и функции. Тромбоциты позвоночных. Процессы свертывания крови. Участие клеток крови в защитных реакциях. Воспалительная реакция, ее характерные признаки. Иммунная система. Общая характеристика центральных и периферических органов иммунитета. Строение тимуса, селезенки и лимфатических узлов. Общая схема развития реакций гуморального и клеточного иммунитета. Мышечные ткани, их общая характеристика и классификация. Поперечно - полосатая соматическая мускулатура позвоночных и беспозвоночных животных. Особенности строения, функционирования и физиологической регенерации сократимых тканей. Современные представления о процессе мышечного сокращения. Сердечная мышечная ткань у позвоночных и беспозвоночных животных, особенности ее организации. Гладкие мышцы беспозвоночных и позвоночных животных, организация их сократимого аппарата. Нервная ткань. Происхождение и гистогенез нервной ткани. Рецепторные нервные окончания, их морфофункциональная классификация и строение. Нейросекреция. Организация нейросекреторных клеток. Глия, ее классификация и организация у позвоночных животных. Функции глиальных клеток. Нейроглиальные взаимоотношения. Регенерация нервной ткани. Современные представления о принципах организации нервных центров.</p>
--	--	--

4.3. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
<p>1. История развития клеточной биологии, цитологии и гистологии. Возникновение и развитие гистологии и цитологии как самостоятельных наук. Методы исследования в клеточной биологии, цитологии, гистологии. Мембрана. Клеточные рецепторы. Метаболический аппарат цитоплазмы. Рибосомы. Гладкая эндоплазматическая сеть. Постсинтетические модификации белковых молекул. Аппарат Гольджи, везикулярный транспорт. Современные представления о фагоцитозе, пиноцитозе, и экзоцитозе. Лизосомы. Митохондрии, их структура и функциональная характеристика. Организация хромосом. Уровни компактизации хроматина. Гистоны: структура, разновидности и модификации. Организация ядрышка.</p>	1	3	1, 5
<p>2. Клеточный цикл и митоз. Характеристика основных этапов клеточного цикла. Механизмы регуляции клеточного цикла; роль циклинов и циклин-зависимых киназ в его регуляции. Центриоли, их организация и функция. Митотические хромосомы, их организация. Механизмы расхождения хромосом в митозе. Дифференцировка клетки, апоптоз.</p>	1	3	1, 2, 5

2. Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры — симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Синцитии. Понятие о клеточных популяциях. Клеточная популяция (клеточный тип, дифферон, клон). Статическая, растущая, обновляющаяся клеточные популяции.	1	3	1, 5
3. Стволовые клетки и их свойства. Детерминация и дифференциация клеток в ряду последовательных делений, коммитирование потенциалов. Диффероны. Тканевый тип, генез (гистогенез). Закономерности возникновения и 12 эволюции тканей, теории параллелизма А.А. Заварзина и дивергентной эволюции Н.Г. Хлопина, их синтез на современном уровне развития науки. Принципы классификации тканей.	1	3	1, 4,5
4. Классификация тканей и характеристика видов тканей: эпителиальная ткань (пограничные и железистые эпителии), ткани внутренней среды (кровь, соединительные ткани и скелетные ткани), мышечные ткани (скелетная мышечная ткань, сердечная мышечная ткань и гладкая мышечная ткань), нервная ткань.	1	4	1, 3, 4, 5

Таблица 5

Темы семинаров / практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<i>Не предусмотрены</i>				

Таблица 6

Темы лабораторных занятий	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<i>Не предусмотрены</i>			

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 7

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
<i>Семестр: 2</i>				
1	Изучение теоретического материала по темам лекций	1, 2, 3, 4, 5	14	1
	Изучение теоретического материала по разделам дисциплины с использованием конспектов лекций, а также источников основной и дополнительной литературы. 1. Пovyдыш М.Н. Клеточная биология: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2022]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ: [сайт]. — URL: https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3776 — Режим доступа для авторизир. пользователей.			
2	Подготовка реферата	1, 2, 3, 4,	8	1

	Пользуясь библиотечным фондом университета и интернетом подготовить реферат. 1. Пovyдыш М.Н. Клеточная биология: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2022]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ: [сайт]. — URL: https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3776 — Режим доступа для авторизир. пользователей.		
3	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)	1, 2, 3, 4, 5	32
	Изучение теоретического материала по всем разделам дисциплины. 1. Пovyдыш М.Н. Клеточная биология: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2022]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ: [сайт]. — URL: https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3776 — Режим доступа для авторизир. пользователей.		

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, а также по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 8).

Таблица 8

Информирование	https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3776
Консультирование	https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3776
Контроль	https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3776
Размещение учебных материалов	https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3776

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются следующие интерактивные формы обучения, а именно лекция с обратной связью.

Краткое описание применения: на лекциях «История развития клеточной биологии, цитологии и гистологии. Возникновение и развитие гистологии и цитологии как самостоятельных наук. Методы исследования в клеточной биологии, цитологии, гистологии. Мембрана. Клеточные рецепторы. Метаболический аппарат цитоплазмы. Рибосомы. Гладкая эндоплазматическая сеть. Постсинтетические модификации белковых молекул. Аппарат Гольджи, везикулярный транспорт. Современные представления о фагоцитозе, пиноцитозе, и экзоцитозе. Лизосомы. Митохондрии, их структура и функциональная характеристика. Организация хромосом. Уровни компактизации хроматина. Гистоны: структура, разновидности и модификации. Организация ядрышка», «Клеточный цикл и митоз. Характеристика основных этапов клеточного цикла. Механизмы регуляции клеточного цикла; роль циклинов и циклин-зависимых киназ в его регуляции. Центриоли, их организация и функция. Митотические хромосомы, их организация. Механизмы расхождения хромосом в митозе. Дифференцировка клетки, апоптоз», «Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры — симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Синцитии. Понятие о клеточных популяциях. Клеточная популяция (клеточный тип, дифферон, клон). Статическая, растущая, обновляющаяся клеточные популяции», «Стволовые клетки и их свойства. Детерминация и дифференциация клеток в ряду последовательных делений, коммитирование потенциалов. Диффероны. Тканевый тип, генез (гистогенез). Закономерности возникновения и 12 эволюции

тканей, теории параллелизма А.А. Заварзина и дивергентной эволюции Н.Г. Хлопина, их синтез на современном уровне развития науки. Принципы классификации тканей», «Классификация тканей и характеристика видов тканей: эпителиальная ткань (пограничные и железистые эпителии), ткани внутренней среды (кровь, соединительные ткани и скелетные ткани), мышечные ткани (скелетная мышечная ткань, сердечная мышечная ткань и гладкая мышечная ткань), нервная ткань» реализуются элементы фронтального опроса.

6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Общая характеристика форм текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине «Клеточная биология» проводится текущий контроль и промежуточная аттестация (экзамен).

6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Клеточная биология» проводится в форме решения тестовых заданий и рефератам. По результатам текущего контроля выставляются оценки «зачтено» или «не зачтено». Получение положительных оценок по всем видам текущего контроля является основой проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Таблица 9.

Наименование или номер раздела	Наименование оценочного средства
1. Цитология и клеточная биология, основные проявления жизнедеятельности клеток	реферат
2. Общая гистология	реферат

6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) проводится в виде кандидатского экзамена. Кандидатский экзамен проводится в виде собеседования по экзаменационным билетам. Промежуточная аттестация, кроме ответа на вопросы экзаменационного билета, включает собеседование по теме диссертационной работы (Таблица 10).

Таблица 10

№ семестра	Форма промежуточной аттестации	Наименование оценочного средства
2	Экзамен	Собеседование по билету

Требования к структуре и содержанию оценочных средств представлены в оценочных средствах по дисциплине (Приложение 1).

6.1.3. Соответствие форм аттестации по дисциплине планируемым результатам обучения

В таблице 11 представлено соответствие форм текущего контроля и промежуточной аттестации заявляемым планируемым к результатам обучения по дисциплине.

Таблица 11

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы ее освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы аттестации	
	Семестр 2	
	Текущий контроль	ПА
	Реферат	Собеседование по билету
1. Знать основы биологии клетки, её структурной и функциональной	+	+

организации, пути дифференцировки и жизненного цикла, особенности организации клеток разных тканей;		
2. Знать пути эволюции основных систем и органелл клетки эукариот и их тканей	+	+
3. Знать закономерности дифференцировки клеток и тканей, и физиологической регенерации и регуляции этих процессов, а также дифференцировки и жизнедеятельности недифференцированных клеток	+	+
4. Уметь объяснить закономерности цито- и гистогенеза, строение и функции клеток и тканей	+	+
5. Владеть методологией планирования и проведения научных исследований в области клеточной биологии, цитологии, гистологии, с целью получения новых научных данных, имеющих фундаментальное и прикладное значение;	+	+

6.2. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль проводится в форме рефератов. Для подготовки реферата обучающиеся получают задание по теме лекции. Задание оценивается «зачтено – не зачтено». Задание считается выполненным и обучающемуся ставится «зачтено», если он полностью раскрыл заданную ему тему, правильно оформил реферат. Для получения «зачтено» обучающемуся достаточно подготовить два реферата.

Получение положительных оценок за реферат является основанием проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам, с предварительной подготовкой в течение 40 минут. Уровень качества ответа обучающегося на экзамене определяется с использованием оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Если по итогам проведенной промежуточной аттестации результаты обучающегося не соответствуют требованиям, предъявляемым к результатам обучения по дисциплине, обучающемуся выставляется оценка «не удовлетворительно». Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Не допускается проведение экзамена на последних семинарских, либо лекционных занятиях.

2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.

3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.

4. Критерии оценки ответа обучающегося на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения обучающихся до начала экзамена на экзаменационной консультации.

5. Результат экзамена объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки обучающегося для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

6. Для приема кандидатского экзамена создается экзаменационная комиссия, состав которой утверждается руководителем организации. Состав экзаменационной комиссии формируется из числа научно-педагогических работников (в том числе работающих по совместительству) организации, где осуществляется прием кандидатских экзаменов, в количестве не более 5 человек, и включает в себя председателя, заместителя председателя и членов экзаменационной комиссии. В состав экзаменационной комиссии могут включаться научно-педагогические работники других организаций.

Регламент работы экзаменационных комиссий определяется локальным актом организации. Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине правомочна принимать кандидатский экзамен по специальной дисциплине, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, в том числе 1 доктор наук.

Решение экзаменационной комиссии оформляется протоколом, в котором указываются: код и наименование научной специальности, по которому сдавался кандидатский экзамен; шифр и наименование научной специальности, наименование отрасли науки, по которой подготавливается диссертация; оценка уровня знаний обучающегося по кандидатскому экзамену; фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии), ученая степень (в случае ее отсутствия - уровень профессионального образования и квалификация) каждого члена экзаменационной комиссии.

Критерии выставления общей оценки по результатам промежуточной аттестации представлены в разделе 6.3.

6.3. Критерии оценки результатов освоения программы в рамках промежуточной аттестации

Таблица 12

Планируемые результаты обучения	Форма контроля (экзамен)	
	Не освоен	Освоен
Семестр 2		
1. Знать основы биологии клетки, её структурной и функциональной организации, пути дифференцировки и жизненного цикла, особенности организации клеток разных тканей;	Знания предметной области, владение понятийным аппаратом, глубина анализа отсутствуют или нуждаются в существенной корректировке	Демонстрирует глубокие знания об основах биологии клетки, её структурной и функциональной организации, особенностях организации клеток разных тканей.

2. Знать пути эволюции основных систем и органелл клетки эукариот и их тканей	Аспирант при ответе допускает грубые ошибки и демонстрирует поверхностные знания о путях эволюции основных систем и органелл клетки эукариот и их тканей	Оценка соответствует высокому уровню знаний и навыков в области путей эволюции основных систем и органелл клетки эукариот и их тканей
3. Знать закономерности дифференцировки клеток и тканей, и физиологической регенерации и регуляции этих процессов, а также дифференцировки и жизнедеятельности недифференцированных клеток	Не способен, применяя знания о биологии клетки, объяснить закономерности дифференцировки клеток и тканей	Способен в целом грамотно, применяя собственные знания о биологии клетки, объяснить закономерности дифференцировки клеток и тканей
4. Уметь объяснить закономерности цито- и гистогенеза, строение и функции клеток и тканей	Не способен объяснить закономерности цито- и гистогенеза, строение и функции клеток и тканей	Способен объяснить закономерности цито- и гистогенеза, строение и функции клеток и тканей
5. Владеть методологией планирования и проведения научных исследований в области клеточной биологии, цитологии, гистологии, с целью получения новых научных данных, имеющих фундаментальное и прикладное значение	Не способен самостоятельно планировать и проводить научные исследования в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.	Навыки позволяют планировать и проводить научные исследования в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.

6.4. Критерии оценки результатов освоения дисциплины в рамках промежуточной аттестации по дисциплине.

Основанием проведения промежуточной аттестации по дисциплине является получение положительных оценок по видам текущего контроля.

Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине представлены в таблице 13.

Таблица 13

Оценка	Ответы на экзамене
Отлично	Теоретические знания и умения превышают основные требования. Количество ошибок минимально, легко исправляются самостоятельно
Хорошо	Теоретические знания и умения соответствуют достаточно высокому уровню. Количество ошибок незначительно, исправляются практически во всех случаях самостоятельно
Удовлетворительно	Теоретические знания и умения соответствуют основным требованиям, но требуются небольшие доработки. Необходимы указания на допущенные ошибки, которые впоследствии устраняются самостоятельно
Неудовлетворительно	Теоретические знания и умения соответствуют начальному уровню, систематически проявляются ошибки, при исправлении которых испытываются существенные затруднения

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения, навыки ниже уровня требований, предъявляемых к результатам обучения по дисциплине, обучающемуся выставляется оценка «не удовлетворительно».

7. Литература

Основная литература

1. Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Е.Ф. Котовский [и др.]; под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 800 с.
2. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов / В.Г. Елисеев и др. - М., 1970. - 400 с.
3. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. Т. 1-3, М: Мир, 1994.
4. Уилсон Дж., Хант Т., Молекулярная биология клетки. Сборник задач. М: Мир, 1994.

Дополнительная, в т.ч. учебная:

1. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. Т. 1-3, М: Мир, 1990.

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Повыдыш М.Н. Клеточная биология: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2022]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ: [сайт]. — UR: <https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3776> — Режим доступа для авторизир. пользователей.

8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое, свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 15.

Специализированное программное обеспечение

Таблица 15.

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
	Не требуется		

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 16.

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
1	Программа экранного доступа Nvda	Программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для	Компьютерный класс для самостоятельной работы на кафедре высшей математики

	дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана	
--	---	--

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС IPR BOOKS: [сайт] : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]. — Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru> — Загл. с экрана.
2. КонсультантПлюс: [справочно-правовая система] / ЗАО "КонсультантПлюс". - [Москва]. - Загл. титул. экрана - Програмный продукт.
3. Korean Journal Database: [база данных]: [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL: <http://apps.webofknowledge.com> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный
4. MEDLINE: [база данных]: [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL: <http://apps.webofknowledge.com> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный
5. SciELO Citation Index: [база данных]: [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL: <http://apps.webofknowledge.com> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный
6. Science Citation Index Expanded: [база данных]: [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL: <http://apps.webofknowledge.com> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный
7. Social Sciences Citation Index: [база данных] : [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL: <http://apps.webofknowledge.com> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный
8. ЭБС Юрайт: [сайт] / издательство Юрайт. — URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 10.09.2024). - Текст: электронный
9. Springer Nature [международное издательство]: [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон] - URL: <https://www.springernature.com/gp> (дата обращения: 10.09.2024). - Текст: электронный

10. Материально-техническое обеспечение

Оборудование общего назначения

Таблица 17

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекционных и семинарских занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Организация самостоятельной работы обучающихся

Специализированное оборудование

Таблица 18

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	Термостат ТСВЛ-80	Для термостатирования объектов	Учебная биохимическая лаборатория 1
2	Центрифуга ОПН-8	Для разделения гетерогенных систем методом	Учебная биохимическая лаборатория 1

		центрифугирования	
3	Спектрофотометр Leki SS 1207	Для проведения исследований методом спектрофотометрии	Научно-исследовательская лаборатория
4	Микродозаторы	Для точного дозирования малых объемов жидкостей	Научно-исследовательская лаборатория
5	pH-метр лабораторный F-20 Standart в комплекте электрод LE 438	Для определения водородного показателя	Научно-исследовательская лаборатория
6	Иономер Эксперт-001-3	Для определения водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала и активности ионов в растворах	Научно-исследовательская лаборатория
7	Аквадистиллятор ДЭ-10	Для получения воды очищенной путем дистилляции	Лаборантская комната
8	Пипетка 1-кан. 100мкл 722025 BRF	Для точного дозирования малых объемов жидкостей	Научно-исследовательская лаборатория
9	Спектрофотометр СФ-2000 с программным обеспечением	Для проведения исследований методом спектрофотометрии	Научно-исследовательская лаборатория
10.	Холодильник "HYUNDAI CS4502F" двухкамерный белый	Предназначен для хранения биоматериалов, лекарственных препаратов и реактивов	Научно-исследовательская лаборатория
11	Спектрофотометр В-1200 (ТМ Эквовью)	Для проведения исследований методом спектрофотометрии	Учебная лаборатория 2
12	Центрифуга UC-1512 для пробирок Эппендорф. ULAB	Для разделения гетерогенных систем методом центрифугирования	Научно-исследовательская лаборатория
13	Центрифуга лабораторная многофункциональная 5702R с принадлежностями	Для разделения гетерогенных систем методом центрифугирования	Научно-исследовательская лаборатория
14	Весы портативные серии Scout SPX2202, 2200 г/0,01 г. внешняя калибровка	Предназначены для любых задач взвешивания	Научно-исследовательская лаборатория
15	Весы лабораторные НСВ-123	Предназначены для любых задач взвешивания, в том числе и высокоточного взвешивания	Научно-исследовательская лаборатория
16.	Анализатор биохимический STAT FAX 1904+	Для проведения биохимических анализов	Научно-исследовательская лаборатория
17	Шкаф сушильный ШС-27-300-1	Для сушки и стерилизации посуды	Учебная лаборатория 2
18	Камера для вертикального электрофореза на два геля, размер стекла 10	Для электрофоретического разделения биомолекул, определения их молекулярной массы	Научно-исследовательская лаборатория

	см*10 см		
19	Сушилка лиофильная АК4-40 (производитель ООО"Профлаб")	Для получения лиофильновысушенных индивидуальных соединений, биомассы растительных культур и др.	Учебная лаборатория 2
20	Настольная центрифуга 5430R с охлаждением (от -11 до +40)	Для разделения гетерогенных систем методом центрифугирования на холоду	Научно-исследовательская лаборатория
21	Устройство для электрофореза нуклеиновых кислот в агарозных и акриламидных гелях	Для электрофоретического разделения и выделения нуклеиновых кислот	Научно-исследовательская лаборатория
22	Микродозаторы	Выполнение практических работ по дисциплине	Научно-исследовательская лаборатория

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 19

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	Устройство портативное для увеличения DIONOPTICVISION	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
2	Электронный ручной видеоувеличитель BiggerD2.5-43 TV	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
3	Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» PM-6-1 (заушный индуктор)	Портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации	Учебно-методический отдел, устанавливается в мультимедийной аудитории по месту проведения занятий (при необходимости)

Перечень наборов демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Таблица 20

№	Наименование	Назначение	Место размещения
1	Презентационные материалы, слайд-конспекты лекций	Иллюстративные материалы для проведения лекционных занятий	ЭУМК по дисциплине

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Общая характеристика оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень и характеристика оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Семестр 7			
Текущий контроль			
1.	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы рефератов, требования к оформлению реферата, доклада, презентации
Промежуточная аттестация			
1	Экзамен	Средство комплексной проверки усвоения учебного материала по дисциплине, проверка умений и знаний, навыков	Комплект экзаменационных билетов

2. Требования к структуре и содержанию оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации

2.1. Требования к структуре и содержанию оценочных средств текущего контроля

2.1.2 Реферат

Требования к оформлению рефератов: объем реферата: 5-10 страниц печатного текста, шрифт Times New Roman 14 пт; реферат должен содержать обзор не менее пяти источников информации и содержать следующие разделы: постановка проблемы, анализ текущего состояния (проблемы, выводы).

Темы рефератов

Лекция 1.

1. Лектины: структура, биологический эффект. Применение в практике цитологических и иммунологических исследований.
2. Вторичные мессенджеры сигнальных путей.
3. Организация цитоскелета. Микрофибрилярная система цитоскелета
4. Структурно-функциональная характеристика белков клеточной адгезии.
5. Шапероны и их роль в клеточной жизнедеятельности.

Лекция 2.

6. Организация политенных хромосом и хромосом типа «ламповых щеток».
7. Регуляция транскрипции, ее основные принципы.
8. Типы сплайсинга. Процесс редактирования РНК.
9. Механизмы регуляции клеточного цикла; роль циклинов и циклин-зависимых киназ в его регуляции
10. Явление апоптоза и его регуляция.

Лекция 3

11. Основные положения клеточной теории и её значение в развитии медицины
12. Вклад Пуркинье, Шванна, Вирхова и др. в учение о клетке
13. Общая характеристика межклеточных контактов. Классификация и строение контактов. Характеристика контактов разных типов.
14. Варианты организации и классификации тканей.
15. Клеточная дифференцировка и ее механизмы

Лекция 4, 5

16. Особенности эволюционной динамики эпителиальных тканей.
17. Современные теории кроветворения
18. Т- и В-лимфоциты, их разновидности. Антиген-презентирующие клетки и их роль в иммунных реакциях
19. Межнейронные взаимодействия. Общая характеристика химических, электротонических и модуляторных синапсов.

20. Современные представления о принципах организации нервных центров

2.2. Требования к структуре и содержанию оценочных средств промежуточной аттестации

Семестр 2

2.2.1. Экзаменационный билет

Перечень вопросов экзамена, структурированный по «категориям» (по проверяемым компетенциям / индикаторам достижения компетенций), представлен в таблице 5.

Категории планируемых результатов освоения дисциплины	Формулировка вопроса
Планируемые результаты освоения дисциплины № 1,2, 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Строение эукариотической клетки. Отличия животной и растительной клетки. 2. Химические элементы живой природы. Биогенные элементы, микро- и макроэлементы. 3. Биомолекулы: нуклеиновые кислоты, белки, липиды, углеводы. Структура, функции, роль в клетке. 4. Плазматическая мембрана. Мозаично-текучая модель биологической мембраны. Химический состав и свойства фосфолипидного бислоя. 5. Биологические функции компонентов фосфолипидного бислоя. Гликокаликс. Клеточные контакты. 6. Мембранные белки. Классификация мембранных белков по способу ассоциации с фосфолипидным бислоем. 7. Эндоцитоз и экзоцитоз. Типы эндоцитоза. Рецептор-опосредованный эндоцитоз. Трансцитоз. 8. Сравнительная характеристика компонентов цитоскелета. Функции цитоскелета. 9. Микрофиламенты (МФ). Актин – основной компонент МФ. Полимеризация актинового волокна и разборка МФ. Белки, ассоциированные с МФ. Механизм сокращения цитомышц. 10. Микротрубочки. Роль в везикулярном транспорте. Моторные белки. 11. Промежуточные филаменты (ПФ). Строение, типы цитоплазматических ПФ. Сборка ПФ и их локализация в клетке. 12. Ядро. Строение, биологическая и эволюционная роль ядра. Эу- и гетерохроматин. Ядрышко. 13. Уровни компактизации хроматина. Репликация генома эукариот. 14. Транскрипция у эукариот. Созревание мРНК эукариот. 15. Ядерные поры. Ядерный транспорт. Сигнал ядерной локализации. 16. Рибосомы прокариот. Этапы трансляции у прокариот. 17. Рибосомы эукариот. Созревание рибосом. Этапы трансляции у эукариот. 18. Шероховатый ретикулум. Механизм сегрегации секреторных белков в люминальное пространство ШР. Сигнальная гипотеза. Котрансляционные ковалентные модификации белков, протекающие в ЭР. 19. Шероховатый ретикулум. Механизм синтеза трансмембранных и примембранных белков. 20. Гладкий ретикулум. Функции, роль в образовании плазматической мембраны. 21. Аппарат Гольджи. Строение, локализация в клетке, биогенез, функции. 22. Перенос белков из ЭР в АГ. Роль цитоскелета в поддержании компартментов ЭР и АГ, а также в переносе белков из ЭР в АГ. Гликозилирование и созревание N- и O-олигосахаридных цепей белков. Гликопротеины и протеогликаны. 23. Митохондрии. Субкомпарменты митохондрий, строение и

	<p>функции. Цикл Кребса.</p> <p>24. Участие митохондрий в поддержании гомеостаза кальция и в апоптозе. Эндосимбиотическая теория происхождения митохондрий.</p> <p>25. Митохондриальный геном и белоксинтезирующая система митохондрий. Механизм передачи митохондриальных генов, гетероплазия и митотическая сегрегация.</p> <p>26. Образование АТФ в митохондриях. Компоненты электронпереносящей цепи и АТФ-синтаза. Хемосмотическая теория Митчела.</p> <p>27. Лизосомы. Строение, функции, биогенез.</p> <p>28. Пероксисомы. Строение и биологическая функция.</p> <p>29. Цитозоль – растворимый компартмент клетки. Организация цитозоля, доказательства компартиментализации цитозоля.</p> <p>30. Правило N-концевой аминокислоты. Определение времени полужизни белков. Убиквитин-зависимый протеолиз. Протеасомы.</p>
<p>Планируемые результаты освоения дисциплины № 3, 4, 5</p>	<p>31. Общие свойства эпителиев. Онто- и филогенетическая классификация эпителиев.</p> <p>32. Морфологическая и функциональная классификация эпителиев.</p> <p>33. Железистые эпителии. Классификация желез. Секреторный цикл. Типы секреции.</p> <p>34. Кишечные эпителии позвоночных животных.</p> <p>35. Общие свойства и классификация кожных эпителиев. Погруженные, однослойные и многослойные эпителии.</p> <p>36. Многослойные кожные эпителии млекопитающих. Организация и физиологическая регенерация. Кератинизация.</p> <p>37. Рыхлая соединительная ткань. Клеточный состав. Строение и функции.</p> <p>38. Опорные скелетные ткани. Классификация. Плотная соединительная ткань.</p> <p>39. Хрящевая ткань. Классификация, строение и функции у позвоночных животных.</p> <p>40. Костная ткань. Классификация, строение и функции у позвоночных животных.</p> <p>41. Кровь млекопитающих. Классификация форменных элементов крови. Эритроциты, их строение и функции.</p> <p>42. Центральные органы кроветворения. Строение и функции красного костного мозга.</p> <p>43. Центральные органы кроветворения. Строение и функции тимуса.</p> <p>44. Периферические органы кроветворения. Общая характеристика и классификация мышечных тканей.</p> <p>45. Строение поперечно-полосатой мышечной ткани, образованной симпластическими волокнами на примере млекопитающих.</p> <p>46. Гладкие мышцы позвоночных. Сократимые единицы.</p> <p>47. Сердечная поперечно-полосатая мышечная ткань млекопитающих.</p> <p>48. Микроскопическое и субмикроскопическое строение нейрона. Ток нейроплазмы. Нейросекреторные клетки.</p> <p>49. Классификации нервных клеток (морфологическая, функциональная, по типу медиатора).</p> <p>50. Синапсы: общая характеристика, классификация, тонкое</p>

	<p>строение. 51. Рецепторные нервные окончания, рецепторы. Классификация, строение. 52. Нейроглия. Классификация, строение и функции.</p>
6. Собеседование по теме диссертационной работы № 1, 2, 3, 4, 5	Обучающийся готовит презентацию их 5-7 слайдов по теме диссертационной работы.

**Лист актуализации рабочей программы
по дисциплине 2.1.3 Клеточная биология**

	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола ЭНТС	Подпись ответственного
1	Рабочая программа актуализирована в соответствии с учебным планом	21.05.2024 протокол №4	