

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Никитина Мария Дмитриевна**

Рабочая программа дисциплины
СЕМИНАР ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
Код УМК 99525

Утверждено
Протокол №5
от «15» мая 2023 г.

Пермь, 2023

1. Наименование дисциплины

Семинар по научной специальности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « ОК.В.00 » образовательной программы по научным специальностям:

Научная специальность: **1.5.22** Клеточная биология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Семинар по научной специальности** у обучающегося должны быть сформированы следующие планируемые результаты обучения:

1.5.22 Клеточная биология

ИРО.4 Осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

4. Объем и содержание дисциплины

Научная специальность	1.5.22 Клеточная биология
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5,6
Объем дисциплины (з.е.)	6
Объем дисциплины (ак.час.)	216
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	72
Проведение практических занятий, семинаров	72
Самостоятельная работа (ак.час.)	144
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр) Экзамен (6 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Модуль 1. Основы клеточной технологии

Тема 1. Основы строения и физиологии эукариотической клетки

Тема 2. Основы строения и физиологии прокариотической клетки

Тема 3. Основные методы изучения строения и функционирования клеток

Тема 1. Основы строения и физиологии эукариотической клетки

Особенности строения клеток и биологии эукариот. Особенности строения геномов и процессов репликации эукариот. Клеточный цикл и его регуляция. Контактное торможение. Фазы клеточного цикла. Факторы, влияющие на регуляцию клеточного цикла. Виды клеточной гибели. Апоптоз и некроз: признаки и значение. Факторы, влияющие на тип умирания. Теломеры – определение и значение. Строение теломер. Фермент теломеразы, теломеразная активность в разных тканях и органах. Управление активностью теломеразы.

Тема 2. Основы строения и физиологии прокариотической клетки

Классификация микроорганизмов. Строение клетки. Морфология бактерий, спирохет, хламидий, риккетсий, микоплазм, актиномицетов. Морфология микроскопических грибов. Особенности метаболизма бактерий. Строение генетического аппарата прокариотов.

Тема 3. Основные методы изучения строения и функционирования клеток

Основные методы исследования строения и функций клетки:

Световая микроскопия

Электронная микроскопия

Методы центрифугирования и меченых атомов

Метод культуры клеток и тканей

Комплексные методы исследования клеток

Модуль 2. Методы микроскопии клеток

Тема 1. Световая микроскопия

Тема 2. Микроскопия в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная, фазовоконтрастная, интерференционная, лазерная конфокальная микроскопия

Тема 3. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая)

Тема 1. Световая микроскопия

Принцип световой микроскопии. Возможности световой микроскопии в современной науке. Сфера применения

Тема 2. Микроскопия в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная, фазовоконтрастная, интерференционная, лазерная конфокальная микроскопия

В рамках темы разбираются основы различных типов микроскопических методов исследования. Обсуждаются преимущества и ограничения каждого из методов.

Тема 3. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая)

В рамках темы разбираются основы различных типов микроскопических методов исследования. Обсуждаются преимущества и ограничения каждого из методов.

Модуль 3. Гисто- и иммуногистохимия

Тема 1. Использование гистохимических методов в цитологии и гистологии. Возможности и ограничения использования. Необходимые условия для проведения гистохимических реакций.

Тема 2. Гистохимические методы выявления локализации нуклеиновых кислот, белков, углеводов, жиров и ферментов в клетках культуры тканей и различных органов. Тема 3. Количественная

гистохимия, методы и приемы. Метод прямой и непрямой иммуногистохимии. Маркирование антител для визуализации реакции с помощью световой и электронной микроскопии. Основные типы маркеров, их достоинства и недостатки

Тема 1. Использование гистохимических методов в цитологии и гистологии. Возможности и ограничения использования. Необходимые условия для проведения гистохимических реакций. В данной теме основы гистохимических методов в цитологии и гистологии рассматриваются в контексте их применения и интерпретации полученных результатов для научно-исследовательских задач.

Тема 2. Гистохимические методы выявления локализации нуклеиновых кислот, белков, углеводов, жиров и ферментов в клетках культуры тканей и различных органов. Общие представления о химизме протекающих реакций.

Гистохимические методы выявления локализации нуклеиновых кислот, белков, углеводов, жиров и ферментов в клетках культуры тканей и различных органов. Общие представления о химизме протекающих реакций.

Тема 3. . Количественная гистохимия, методы и приемы. Метод прямой и непрямой иммуногистохимии. Маркирование антител для визуализации реакции с помощью световой и электронной микроскопии. Основные типы маркеров, их достоинства и недостатки
Количественная гистохимия, методы и приемы. Метод прямой и непрямой иммуногистохимии. Маркирование антител для визуализации реакции с помощью световой и электронной микроскопии. Основные типы маркеров, их достоинства и недостатки

Модуль 4. Культивирование клеток

Тема 1. Типы клеточных культур: первичные, вторичные, перевивные, иммортализованные, трансформированные (опухолевые). Суспензионные и субстратзависимые культуры. Особенности эмбриональных клеточных культур и культур тканей взрослых

Тема 2. Поведение клеток в культуре. Оценка жизнеспособности клеток

Тема 3. Синхронизация культивируемых клеток. Методы индукции дифференцировки культивируемых клеток. Фиксация и окрашивание

Тема 1. Типы клеточных культур: первичные, вторичные, перевивные, иммортализованные, трансформированные (опухолевые). Суспензионные и субстратзависимые культуры. Особенности эмбриональных клеточных культур и культур тканей взрослых

История вопроса. Роль клеточных культур как объекта биотехнологии для медицины и ветеринарии.

Проблемы биологической стандартизации и методы их преодоления. Методы получения первичных культур. Предел Хейфлика. Старение клеток. Иммортализованные клеточные культуры. Классификация и общая характеристика продуцентов, используемых в биотехнологических производствах. Требования, предъявляемые к продуцентам. Адгезионные и суспензионные культуры, 3D культивирование.

Клональное размножение. Роллеры, клеточные фабрики, псевдосуспензии и микропористые носители.

Культуры растительных клеток и их

использование. Клетки млекопитающих и человека как продукт для персонализированной медицины.

Выращивание тканей и органов, 3d - прринтинг

Тема 2. Поведение клеток в культуре. Оценка жизнеспособности клеток

Рассматриваются методы оценки поведения клеток в культуре и их жизнеспособности: проточная цитофлуориметрия, МТТ-тест, анализ живых клеток с использованием резазурина; люминесцентный анализ CellTiter-Glo

Тема 3. Синхронизация культивируемых клеток. Методы индукции дифференцировки культивируемых клеток. Фиксация и окрашивание

Метод обедненной среды, контактное торможение, центрифугирование. Синхронизация в G0/G1-фазе. Синхронизация в S-фазе, тимидиновый блок. Синхронизация в G2/M. Примеры применения синхронизированных культур в реальной научно-исследовательской практике. Типы красителей. Типы фиксаторов. Препаратная окраска клеточных культур (срезов тканей). Прогрессивная окраска. Регрессивная окраска. Витальная (прижизненная) окраска клеточных культур.

Модуль 5. Стволовые клетки

Тема 1. Основные понятия и история развития науки о стволовых клетках, классификация, основные свойства.

Тема 2. Эмбриональные стволовые клетки (понятие клонирования и пути направленной дифференцировки). Мезенхимальные стволовые клетки

Тема 3. Индуцированная плюрипотентность, основные понятия и перспективы использования

Тема 4. Понятие о стволовых опухолевых клетках: участие в канцерогенезе, основные пути воздействия на рост опухолевых тканей

Тема 5. Стволовые клетки в клеточной терапии: основные пути использования в современной медицине

Тема 1. Основные понятия и история развития науки о стволовых клетках, классификация, основные свойства.

История развития. Свойства: самообновление и дифференцирующий потенциал. Классификация: эмбриональные стволовые клетки, фетальные стволовые клетки, постнатальные стволовые клетки, гемопоэтические стволовые клетки, мультипотентные мезенхимальные стволовые клетки и тканеспецифичные прогениторные клетки. Характеристики эмбриональных стволовых клеток. Стволовые клетки раковых опухолей. Использование в медицине и научных исследованиях. Использование стволовых клеток при терапии онкологических заболеваний.

Тема 2. Эмбриональные стволовые клетки (понятие клонирования и пути направленной дифференцировки). Мезенхимальные стволовые клетки (свойства, получение, перспективы биомедицинского применения)

Клонирование. Направленная дифференцировка. Свойства, получение, перспективы биомедицинского применения мезенхимальных и стволовых клеток.

Тема 3. Индуцированная плюрипотентность, основные понятия и перспективы использования

Понятие самообновление и потентность. Тотипотентность, плюрипотентность, мультипотентность, унипотентность. Молекулярные механизмы плюрипотентности. Тесты на плюрипотентность. Дифференцировка *in vitro*. Образование тератом. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. Научные предпосылки метода. Экспериментальные доказательства индуцированной плюрипотентности

Тема 4. Понятие о стволовых опухолевых клетках: участие в канцерогенезе, основные пути воздействия на рост опухолевых тканей

Общие свойства ОСК. Маркеры ОСК и способы их получения. Маркеры опухолевых стволовых клеток в разных типах опухолей. Возникновение ОСК. Микроокружение ОСК. Участие в канцерогенезе, основные пути воздействия на рост опухолевых тканей. ОСК и поиск новых подходов к лечению опухолей

Тема 5. Стволовые клетки в клеточной терапии: основные пути использования в современной

медицине

История развития. Механизм действия. Типы подходов: аллогенный, аутологичный, ксеногенный. Основные пути использования в современной медицине

Модуль 6. Использование клеток в качестве продуцентов

Тема 1. Бактериальные клетки-продуценты и их использование в биотехнологии и медицине

Тема 2. Клетки эукариот-продуценты и их использование в биотехнологии и медицине

Тема 3. Гибридная технология

Тема 1. Бактериальные клетки-продуценты и их использование в биотехнологии и медицине

Селекция микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ. Задачи селекции. Методы селекции. Первичные метаболиты. Вторичные метаболиты. Методы консервации штаммов-продуцентов. Лиофильное высушивание. Высушивание. Сохранение спор. Криоконсервация. Комбинированные методы хранения

Тема 2. Клетки эукариот-продуценты и их использование в биотехнологии и медицине

Стадии разработки и производства биотехнологического продукта (белка). Приемы повышения выхода целевого белка. Транзистентная и стабильная

экспрессия генов. Индуцибельная экспрессия. Амплификация генов. Индукция экспрессии целевого белка в клетках продуцентов. Клонирование эукариотических клеток, его значение. Приемы и методы клонирования. Банки клеток и их значение в медицине и ветеринарии. Реализация генетической информации. Транскрипция. Особенности транскрипции эукариот. РНК, виды, функции. Трансляция. Методы изучения экспрессии: реалтайм ПЦР, от-ПЦР, вестерн-блот.

Методы введения чужеродной ДНК в эукариотическую клетку: кальция преципитат, электропорации, липофекция.

Методы направленного редактирования генома: цинковые пальцы, TALEN, CRISPR-cas9.

Тема 3. Гибридная технология

История вопроса. Схема получения гибридом. Современные технологии культивирования моноклональных антител. CELLline(TM), MiniPERM, CP100. Cell-Pharm® system 100, Cell-Pharm® system 2500, FiberCell, Tecnomouse. Принцип и результат работы биореактора. Выделение и очистка моноклональных антител.

Терапевтические антитела. Моноклональные антитела для диагностики заболеваний.

Модуль 7. Клеточная иммунология

Тема 1. Методы выделения иммунологических клеток.

Тема 2. Магнитная сепарация

Тема 3. Методы дифференцировки иммунных клеток

Тема 4. Проточная цитофлуориметрия

Тема 1. Методы выделения иммунологических клеток.

Метод седиментации. Центрифугирование на градиенте плотности. Адгезия на пластике. Осмотический лизис эритроцитов. Фагоцитоз карбонильного железа

с последующим магнитным удалением клеток. Иммуносорбция. Лазерная проточная сортировка =FACS (fluorescenceactivated cell sorting). Магнитная клеточая сортировка = MACS (magnetic cell sorting)

Тема 2. Магнитная сепарация

Магнитные наноматериалы. Методы функционализации магнитных наноматериалов улавливающими молекулами. Принцип работы с колонкой для магнитной сепарации. Примеры использования в биомедицине и научно-исследовательской практике. Недостатки и ограничения метода

Тема 3. Методы дифференцировки иммунных клеток

Основы естественной дифференцировки Т- и В-лимфоцитов. Антигензависимая дифференцировка. Антигеннезависимая дифференцировка. Принципы дифференцировки иммунологических клеток для научных исследований.

Тема 4. Проточная цитофлуориметрия

Описание метода. Принцип работы проточного цитометра. Система флюидики. Оптическая система. Электронная составляющая. Визуализация данных проточной цитометрии: гистограммы, точечные диаграммы, диаграммы плотности. Примеры применения в биомедицине и научно-исследовательских задачах. Недостатки и ограничения метода

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Столбовская О. В. Биология и биотехнология стволовой клетки:учебно-методический комплекс/О. В. Столбовская.-Ульяновск:УлГУ,2006.-79.-Библиогр.: с. 79
2. Биотехнология (с основами генной инженерии):учебное пособие/Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет.-Пермь,2009.-171.-Библиогр.: с. 170
3. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 231 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08291-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.uraik.ru/bcode/424757>
4. Ермагамбетова, С. Е. Иммунобиотехнология : методические указания / С. Е. Ермагамбетова, Ж. С. Киркимбаева, К. А. Тулкибаев. — Алматы : Нур-Принт, 2011. — 50 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/69097.html>

Дополнительная:

1. Ярилин А. А. Иммунология:учебник/А. А. Ярилин.-Москва:ГЭОТАР-Медиа,2010, ISBN 978-5-9704-1319-7.-749.-Предм. указ.: с. 740-749

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Семинар по научной специальности** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Семинар по научной специальности**

Планируемые результаты обучения по дисциплине и критерии их оценивания

Планируемый результат обучения	Знания, умения и навыки	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ИРО.4 Осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>владеет современными методами и технологиями подготовки и оформления результатов научных исследований в области клеточной биологии</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>ответ по заданию или вопросу не аргументирован, логически непоследователен, содержит существенные пробелы, демонстрирует знание лишь отдельных элементов содержания учебного материала в соответствии с рабочей программой дисциплины; не владеет основной терминологией, законами и теорией клеточной биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей; не умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает грубые ошибки; не способен генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач (в том числе междисциплинарных областях)</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>ответ по заданию или вопросу слабо аргументирован, содержит нарушения логической последовательности и отдельные несущественные пробелы, демонстрирует знание лишь основного содержания учебного материала и его элементов в соответствии с рабочей программой дисциплины; владеет основной терминологией, законами и теорией клеточной биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей; в целом, умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает незначительные ошибки;</p>

Планируемый результат обучения	Знания, умения и навыки	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практический задач (в том числе междисциплинарных областях)</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>ответ по заданию или вопросу аргументирован, логически последователен, но недостаточно полный демонстрирует понимание материала, приводит примеры; владеет основной терминологией, законами и теорией клеточной биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей;</p> <p>умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает незначительные ошибки;</p> <p>демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практический задач (в том числе междисциплинарных областях)</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>ответ по заданию или вопросу аргументирован, логически последователен, полный, демонстрирующий уверенное и структурированное знание и понимание содержания учебного и его элементов в соответствии с рабочей программой дисциплины:</p> <p>демонстрирует полное понимание материала, выводы обоснованы приводит примеры;</p> <p>свободно владеет терминологией, законами и теорией клеточной биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей;</p> <p>умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает незначительные ошибки;</p> <p>демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практический задач (в том числе междисциплинарных областях)</p>

Оценочные средства

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Тест

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время на проведение теста 1**

Показатели оценивания

<p>ответ по заданию или вопросу не аргументирован, логически непоследователен, содержит существенные пробелы, демонстрирует знание лишь отдельных элементов содержания учебного материала в соответствии с рабочей программой дисциплины;</p> <p>не владеет основной терминологией, законами и теорией клеточной биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей;</p> <p>не умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает грубые ошибки;</p> <p>не способен генерировать новые идеи при решении исследовательских и практический задач (в том числе междисциплинарных областях)</p>	Неудовлетворител
<p>ответ по заданию или вопросу слабо аргументирован, содержит нарушения логической последовательности и отдельные несущественные пробелы, демонстрирует знание лишь основного содержания учебного материала и его элементов в соответствии с рабочей программой дисциплины;</p> <p>владеет основной терминологией, законами и теорией клеточной биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей;</p> <p>в целом, умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает незначительные ошибки;</p> <p>демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практический задач (в том числе междисциплинарных областях)</p>	Удовлетворительн
<p>ответ по заданию или вопросу аргументирован, логически последователен, но недостаточно полный демонстрирует понимание материала, приводит примеры;</p> <p>владеет основной терминологией, законами и теорией клеточной биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей;</p> <p>умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает незначительные ошибки;</p> <p>демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практический задач (в том числе междисциплинарных областях)</p>	Хорошо
<p>ответ по заданию или вопросу аргументирован, логически последователен, полный, демонстрирующий уверенное и структурированное знание и понимание содержания учебного и его элементов в соответствии с рабочей</p>	Отлично

<p>программой дисциплины: демонстрирует полное понимание материала, выводы обоснованы приводит примеры; свободно владеет терминологией, законами и теорией клеточной биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей; умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает незначительные ошибки; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач (в том числе междисциплинарных областях)</p>	<p>Отлично</p>
--	-----------------------

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Введение в клеточную биологию Определение понятия «клетка». Общий план строения клеток эукариот и прокариот. Клетки как экспериментальная модель.
2. Светлопольная микроскопия. Изображение, создаваемое микроскопом. Разрешающая способность объектива и микроскопа.
3. Фазово-контрастная, флуоресцентная, конфокальная микроскопия, микроскопия в темном поле Принципы методов, их чувствительность метода, решаемые задачи.
4. Виды гистологических препаратов. Этапы изготовления гистологических препаратов. Рутинные и специальные окраски препаратов..
5. Гистохимия, принципы, применение.
6. Иммуногистохимия, принципы, применение.
7. Понятие о клеточных культурах. Пролиферативный потенциал клеток. Способы культивирования клеток.
8. Типы питательных сред, ключевые компоненты и добавки питательных сред
- 9) Типы клеточных культур: первичные, вторичные, перевивные, иммортализованные, трансформированные (опухолевые). Суспензионные и субстратзависимые культуры. Особенности эмбриональных клеточных культур и культур тканей взрослых
- 10) Поведение клеток в культуре. Оценка жизнеспособности клеток
- 11) Синхронизация культивируемых клеток. Методы индукции дифференцировки культивируемых клеток. Фиксация и окрашивание

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Тест

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время на проведение теста 1**

Показатели оценивания

<p>ответ по заданию или вопросу не аргументирован, логически не последователен, содержит существенные пробелы, демонстрирует знание лишь отдельных элементов содержания учебного материала в соответствии с рабочей программой дисциплины; не владеет основной терминологией, законами и теорией клеточной</p>	<p>Неудовлетворител</p>
---	--------------------------------

<p>биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей; не умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает грубые ошибки; не способен генерировать новые идеи при решении исследовательских и практический задач (в том числе междисциплинарных областях)</p>	Неудовлетворител
<p>ответ по заданию или вопросу слабо аргументирован, содержит нарушения логической последовательности и отдельные несущественные пробелы, демонстрирует знание лишь основного содержания учебного материала и его элементов в соответствии с рабочей программой дисциплины; владеет основной терминологией, законами и теорией клеточной биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей; в целом, умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает незначительные ошибки; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практический задач (в том числе междисциплинарных областях)</p>	Удовлетворительн
<p>ответ по заданию или вопросу аргументирован, логически последователен, но недостаточно полный демонстрирует понимание материала, приводит примеры; владеет основной терминологией, законами и теорией клеточной биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей; умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает незначительные ошибки; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практический задач (в том числе междисциплинарных областях)</p>	Хорошо
<p>ответ по заданию или вопросу аргументирован, логически последователен, полный, демонстрирующий уверенное и структурированное знание и понимание содержания учебного и его элементов в соответствии с рабочей программой дисциплины: демонстрирует полное понимание материала, выводы обоснованы приводит примеры; свободно владеет терминологией, законами и теорией клеточной биологии и технологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей; умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в клеточной биологии, допускает незначительные ошибки; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практический задач (в том числе междисциплинарных областях)</p>	Отлично

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Классификация стволовых клеток. Уникальные свойства стволовых клеток, локализация основных типов у взрослого организма.
2. Понятия дифференцировки ее виды и механизмы. Способы диагностики направленной

дифференцировки – фенотипические, функциональные *in vivo* и *in vitro*.

3. Эмбриональные стволовые клетки, понятия, методики получения и их применение в биомедицине.

4. Клонирование как способ тканевой терапии.

5. Мезенхимальные стволовые клетки. Ниши, хоуминг, виды дифференцировки Мезенхимальные стволовые клетки и основы биоинженерии тканей. Скафолды, трансплантаты.

6. Индуцированная плюрипотентность. История вопроса. Механизмы и способы формирования IPS клеток.

7. Особенности использование в биотехнологии и медицине клеток-продуцентов.

8. Основы гибридной технологии.

9. Методы выделения иммунологических клеток. Магнитная сепарация. Методы дифференцировки иммунных клеток и их характеристики.

10. Проточная цитофлуориметрия