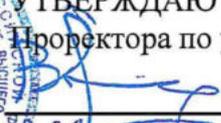


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 04.04.2025 13:48:23 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bf9e91a5b7e0a41e08921523	МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии	
	Рабочая программа дисциплины "Современные клеточные технологии" по направлению подготовки (специальности) 30.05.01 Медицинская биохимия направленности (профиль) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1



УТВЕРЖДАЮ
 Проректора по учебной работе

 / В.Е.Федоров
 31 августа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Современные клеточные технологии

Направление подготовки (специальность)

30.05.01 Медицинская биохимия

Направленность (профиль)

Медицинская биохимия

Присваиваемая квалификация (степень)

Врач-биохимик

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2020

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:

Ученым советом факультета фундаментальной медицины

Протокол заседания № 1 от «14» июля 2020 г.

Председатель ученого совета факультета
фундаментальной медицины _____



О. Б. Цейликман

Секретарь ученого совета факультета
фундаментальной медицины _____



Н. В. Мальцева

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой
общей и клинической патологии**

Протокол заседания № 5 от «14» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой _____



Д. Б. Сумная

Автор (составитель) д.б.н., профессор _____



В.Э.Цейликман

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1**

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины "Современные клеточные технологии" является формирование системных знаний о клеточной и тканевой инженерии, а также изучение теоретических основ современных методов культивирования клеточных культур, прикладных аспектов использования достижений клеточной биотехнологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.1.04

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Цитология и гистология

Молекулярная физиология

Микробиология. Вирусология

Биология

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Компьютерное конструирование лекарственных препаратов

Молекулярные основы современной иммунологии

Молекулярная эндокринология

Организация научных и медико-биологических исследований

Научно-исследовательская практика (НИР)

Молекулярная биология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок

Знать:

современные достижения фундаментальных биологических наук и биомедицинских технологий.

Уметь:

применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии; анализировать, полученные в ходе собственной деятельности результаты.

Владеть:

понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий, а также навыками применения аналитических методов для выполнения научно-исследовательских работ и предотвращения профессиональных ошибок.

ОПК-5: готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

Знать:

об основных молекулярных, биохимических и биологических процессах, лежащих в основе роста и дифференцировки клеток; основы введения культуры клеток животных и человека; принципы выбора объекта исследования; принципы выбора питательных сред; создание и поддержание оптимальных условий в культуре клеток; методы сохранения экспериментальных клеточных линий.

Уметь:

выделять и использовать клетки человека и животных в качестве объекта исследования; подбирать оптимальные условия и методы для поддержания культуры клеток; получать культуру клеток с определенными характеристиками для решения поставленных задач исследования.

Владеть:

навыками работы с культурой клеток; работы со сложной микроскопической техникой.

ПК-6: способностью к применению системного анализа в изучении биологических систем

Знать:

принципы системного анализа в изучении биологических систем.

Уметь:

применять системный анализ к изучению клеточных культур растений и животных.

Рабочая программа дисциплины "Современные клеточные технологии" по направлению подготовки (специальности) "Медицинская биохимия" направленности (профилю) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5
---	--------

Владеть:
навыками применения системного анализа к изучению клеточных культур растений и животных.

ПК-11: готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

Знать:
основы современных морфологических, биохимических и физиологических методов исследования, методов выделения и изучения субмикроскопических структур, методов культуры клеток, тканей и органов.

Уметь:
организовывать и осуществлять прикладные и практические проекты в области клеточных технологий.

Владеть:
навыками работы с культурой клеток, эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских работ в области клеточных технологий.

ПК-13: способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности

Знать:
особенности организации и проведения научного исследования в области клеточной инженерии, критерии выбора цели и формулировок задач, планирования, подбора адекватных методов, сбора, обработки, анализа данных и публичного их представления с учетом требований информационной безопасности в области клеточной и тканевой инженерии.

Уметь:
организовывать и проводить научное исследование в области клеточной инженерии, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности.

Владеть:
навыками проведения научного исследования в области клеточной инженерии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основные молекулярные, биохимические и биологические процессы, лежащие в основе роста и дифференцировки клеток; основы введения культуры клеток животных и человека; принципы выбора объекта исследования; принципы выбора питательных сред; создание и поддержание оптимальных условий в культуре клеток; методы сохранения экспериментальных клеточных линий.
3.2 Уметь:	
3.2.1	выделять и использовать клетки человека и животных в качестве объекта исследования; подбирать оптимальные условия и методы для поддержания культуры клеток; получать культуру клеток с определенными характеристиками для решения поставленных задач исследования.
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками работы с культурой клеток; работы со сложной микроскопической техникой.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 50 самостоятельная работа : 40 часов на контроль : 18	Виды контроля в семестрах: зачеты 5

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Введение			
1.1	История и перспективы клеточной инженерии. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4

Рабочая программа дисциплины "Современные клеточные технологии" по направлению подготовки (специальности) "Медицинская биохимия" направленности (профилю) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
1.2	3D-биопринтинг. Методы тканевой инженерии. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
1.3	Подготовка к практическим занятиям по теме "3D-биопринтинг. Методы тканевой инженерии". /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 2. Характерные особенности культивируемых клеток.				
2.1	Первичные клетки и трансформация. Потребности в питательных веществах. Контроль роста Клеточный цикл и цикл роста. Зависимость от прикрепления и рост в суспензии. Регуляция, зависящая от плотности культуры (контактное торможение). Дифференцировочные функции в культуре клеток. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Биопсия кожи человека. Первичные клетки почки. Культуры мышинных макрофагов. Клетки скелетных мышц крысы или цыпленка. Культуры клеток мышиноного эмбриона. Клетки куриного эмбриона. Клетки печени куриных эмбрионов. Культура клеток двукрылых. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Подготовка к практическим занятиям по теме "Характерные особенности культивируемых клеток". /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 3. Методы				
3.1	Посуда используемая при культивировании. Техники стерилизации. Среды для культуры клеток. Сбалансированные долевые растворы. Цвиттерсионные буферы. Сухие среды. Более усложненные среды. Простые среды с неидентифицированными добавками. Антибиотики.Сыворотка. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Выделение лейкоцитов и аутологичной плазмы. Очистка лимфоцитов. Метод очистки на колонке со стеклянными бусами. Метод градиентного центрифугирования. Культивируемые лимфоциты. Разделение Т- и В-лимфоцитов. Пересев: Техника диссоциации. Ферментативные методы. Механические методы. Пересев Клеточного монослоя. Подсчет живых клеток. Проверка на бактериальное заражение. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Бактериальные загрязнения. Стеклоянная и пластиковая посуда. Клетки. Среда. Проверка стерильности. Анализ бактериальных загрязнений. Загрязнения из воздуха. Асептическая техника. Системы с ламинарным током воздуха. Антибиотики. Удаление загрязненного материала. Микоплазмы: влияние на культуры клеток. Культуры микоплазм. Окрашивание микоплазмы . Удаление микоплазмы. Вирусное загрязнение. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.4	Клонирование клеток и эффективность посева. Простые методы клонирования или определения эффективности посева. Капиллярный метод. Клонирование под агаром. Клонирование на фидерном слое. Методы счета клеток. Гемоцитометр. Электронный счетчик клеток. Сравнение методов. Хранение клеток: процедура замораживания. Размораживание клеток после хранения в жидком азоте. Организация стоков замороженных клеток. Кариотипирование:Приготовление хромосом для анализа. Кариотипирование. Q сегментация. G-сегментация. Визуализация клеток: Фазово-контрастная микроскопия. Флуоресцентная микроскопия. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.5	Контроль клеточного цикла. Распределение клеток по циклу. Проллиферативный пул. Анализ клеточного цикла. Метод импульсного включения тритированного тимидина. Метод непрерывного мечения. Функции накопления.Графический анализ. Проточная микрофлуориметрия. Яды, облучение и клеточный цикл. Фаза S. Фаза G2. Фаза G1. Тимидинкиназа и моделирование клеточного цикла. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4

Рабочая программа дисциплины "Современные клеточные технологии" по направлению подготовки (специальности) "Медицинская биохимия" направленности (профилю) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
3.6	Дифференцировка в культурах клеток. Эритроидная дифференцировка клеток Френд. Индукция синтеза глобина в клетках Френд. Кожа и кератиноциты Клетки тератокарциномы. Дифференцировка мышечных клеток. Дифференцировка жировых клеток. Культуры миеломных клеток и образование антител. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.7	Синхронизация клеток. Отбор митотических клеток. Трипсинизация. Избирательная гибель клеток в одной из фаз клеточного цикла. Отбор клеток в электронном счетчике. Зональное центрифугирование. Синхронизация пересевом. Недостаточное содержание сыворотки. Голодание по изолейцину. Блокирование фазы S: Действие аминоптерина и амептоптерина (метотрексата), 5-фтордезоксифуридина, высоких концентраций тимидина, гидроксимочевина. Индукция синхронизации на границе фаз G1/6. Голодание по изолейцину и гидроксимочевина. Клетки в стационарной фазе и аминоптерин. Двойной тимидиновый блок. Синхронизация в фазе G2. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.8	Клеточные мутанты и гибридные клетки. Ауксотрофные мутанты. Отбор мутантов. Процедура выделения ТК~-мутантов. Температурочувствительные мутанты. Посев реплик животных клеток. Гибридизация соматических клеток. Слияние клеток с помощью вируса Сендай. Слияние клеток ВНК21/С13 с эритроцитами кур с использованием вируса Сендай. Слияние клеток с помощью лизолецитина. Слияние клеток с использованием полиэтиленгликоля. Межклеточные связи. Подсчет числа зерен. Трансформация клеток вирусами. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.9	Подготовка к практическим занятиям по теме "Методы". /Ср/	5	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 4. Регенеративная медицина. Стволовые клетки				
4.1	Стволовые клетки. Терминология и классификация. Эмбриональные стволовые клетки. Мезенхимальные стволовые клетки. Выделение и культивирование, направление дифференцировки. Терапевтический потенциал. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
4.2	Клеточная инженерия кожных покровов. Межклеточный матрикс. Восстановление суставного хряща. Межклеточные взаимодействия в зоне контакта мягких тканей и костей. Модели кокультур. Использование моделей кокультур для восстановления скелетной соединительной ткани. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
4.3	Теоретические основы проведения клеточной трансплантации и тканевой инженерии в медицине. Гемопозитические стволовые клетки. Основы трансплантации гемопозитических стволовых клеток при заболеваниях системы крови. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.4	Эмбриональные гибридные клетки. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
4.5	Общие принципы кардиомиопластики. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
4.6	Стволовые и прогениторные клетки в патогенезе пневмофиброза. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
4.7	Опухолевые стволовые клетки. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
4.8	Подготовка к практическим занятиям по теме "Стволовые клетки". /Ср/	5	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Текущая аттестация: устный опрос.

Промежуточная аттестация: зачет в виде устного опроса, тестирования.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Пример вопросов устного опроса:

1. Гибридная технология и технология получения моноклональных антител.
2. Стволовые клетки.
3. Клеточные технологии в косметологии и пластической хирургии.
4. Биотехнологии на основе трансплантации ядер.
5. Проблемы трансплантации клеток.
6. Мезенхимальные стволовые клетки: происхождение, направление дифференцировки, пластичность, факторы дифференцировки на примере хондроцитов.
7. Гемопоэтические стволовые клетки: происхождение, направление и факторы дифференцировки.
8. Генная терапия: химерная терапия.
9. Получение моноклональных антител.
10. Клеточные технологии в онкологии.
11. Криосохранение и хранение генофонда: методы и подходы.
12. Методы заготовки стволовых клеток.
13. Клеточные технологии в регенеративной медицине сердца.
14. Мутагены и их применение в клеточных культурах.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Пример вопросов для зачета:

1. Объекты культивирования *in vitro*.

План ответа:

1. Классификация
2. Механизмы дедифференцировки и каллусогенеза
3. Типы дифференцировки клеток *in vitro*.

2. Культура опухолевых клеток.

План ответа:

1. Физиологические особенности
2. Особенности организации процесса культивирования
3. Случаи применения.

3. Культура каллусных клеток.

План ответа:

1. Типы каллусной ткани
2. Механизмы дедифференцировки и каллусогенеза
3. Случаи применения
4. Механизмы дифференцировки клеток *in vitro*.

План ответа:

1. Органогенез
2. Соматический эмбриогенез.
5. Гибридизация как метод культивирования клеток.

План ответа:

1. Сущность метода
2. Особенности
3. Задачи, решаемые данным методом.

Пример тестов для зачета:

1. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:

а) только в природных условиях;

б) только в искусственных условиях;

в) в природных и искусственных условиях +

2. Особенностью пептидных факторов роста тканей являются:

а) тканевая специфичность;

б) видовая специфичность;

в) образование железами внутренней секреции;

г) образование вне желез внутренней секреции. +

3. Моноклональные антитела получают в производстве:

а) при фракционировании антител организмов;

б) фракционированием лимфоцитов;

в) с помощью гибридом; +

г) химическим синтезом.

4. Плазмида – это ...:

а) определенный штамм кишечной палочки, используемый для биотехнологических целей

- б) кольцеобразную молекулу ДНК - внехромосомный элемент генетической информации +
 в) участок цепи РНК, несущий информацию о структуре гена
 г) вирус, размножающийся в цитоплазме микробной клетки
 д) хромосому, используемую в качестве вектора для введения ДНК в клетки бактерий.
5. Отбор трансформированных клеток, содержащих рекомбинантную ДНК (гибридную плазмиду) проводят:
- а) тестированием на резистентность к различной температуре
 б) тестированием на резистентность к определенным антибиотикам +
 в) по способности окрашиваться гематоксилином
 г) по морфологическим признакам
 д) по скорости роста и размножения.

6.4. Критерии оценивания

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения лекционных и семинарских занятий, знаний теоретического раздела программы по дисциплине (в том числе и материала самостоятельного изучения), которые оцениваются устным опросом по вопросам дисциплины, решением тестов. Качество усвоения знаний завершается зачетом.

Оценка устного опроса по вопросам дисциплины:

Оценка «отлично» ставится, если студент показал глубокое знание вопроса; полно, аргументировано, последовательно ответил по учебному материалу.

Оценка «хорошо» ставится, если студент показал знание вопроса, но допускает ряд неточностей; полно, аргументировано, последовательно ответил по учебному материалу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент показал знание вопроса, но допускает множество неточностей; имеет проблемы с полнотой, аргументацией, последовательностью изложения учебного материала.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает материал вопроса или имеет поверхностные знания и не может полно, аргументировано, последовательно ответить по учебному материалу.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в два этапа. На первом этапе обучающийся решает 50 тестовых вопросов закрытого типа. На каждый вопрос предлагается несколько вариантов ответа, правильный только один вариант. Продолжительность – 45 минут. На втором этапе обучающийся проходит устное собеседование по вопросам дисциплины.

Критерии оценки теста:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено на 91-100% (высокий уровень освоения проверяемых компетенций);

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если задание выполнено на 81-90% (средний уровень освоения проверяемых компетенций);

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено на 70-80% (базовый уровень освоения проверяемых компетенций);

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задания выполнено менее чем на 70% (недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций).

Высокий уровень, средний уровень, базовый уровень – «зачтено»; недостаточный уровень – «незачтено».

Отметка «Зачтено» ставится, если студент демонстрирует точное и прочное знание материала в заданном объеме; понимает материал, способен самостоятельно рассуждать и делать умозаключения, основанные на анализе научного психологического знания. Возможны некоторые неточности, но такие, которые не служат препятствием для дальнейшего обучения.

Отметка «Незачтено» ставится, если студент материалом не владеет, не понимает его, знания поверхностные, отрывочные, студент не способен самостоятельно рассуждать и делать умозаключения, основанные на анализе пройденного материала, допускает серьезные ошибки.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Луканин А.В.	Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=233401)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	ЭБС
Л1.2	Азаев М.Ш., Ильичева Т.Н.	Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=361215)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
--	---------------------	----------	-------------------	--------

Рабочая программа дисциплины "Современные клеточные технологии" по направлению подготовки (специальности) "Медицинская биохимия" направленности (профилю) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 10
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Попов Б. В.	Регенеративный потенциал мезенхимных стволовых клеток: научно-популярное издание (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468385)	Санкт-Петербург : Издательство Медкнига ЭЛБИ, 2015	ЭБС
Л2.2	Фирсов Г.М., Акимова С.А.	Вирусология и биотехнология: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=284200)	Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2015	ЭБС
Л2.3	Черенков В.Г.	Онкология: учебник (https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970455531.html)	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020	ЭБС
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	3D Bioprinting Solutions https://bioprinting.ru/			
Э2	Organ Printing http://organprint.missouri.edu/www/			
Э3	Общество регенеративной медицины https://regenerative-med.ru/			
Э4	Институт Стволовых Клеток Человека ПАО «ИСКЧ» – российская публичная компания https://hsci.ru/			
7.3 Перечень информационных технологий				
7.3.1 Программное обеспечение				
MS Office365				
Adobe Reader				
LMS Moodle				
7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы				
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000 –. – URL: https://elibrary.ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.				
Национальная электронная библиотека (НЭБ) (https://rusneb.ru/) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: http://нэб.рф . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст: электронный.				

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия проводятся в лекционных аудиториях. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования (ноутбук, проектор, экран, колонки) и учебно-наглядных пособий (презентации по всем разделам дисциплины).

Для проведения занятий семинарского типа в университете аудитория оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций и видеоматериалов.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, куда каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Важнейшим этапом семинарского занятия является самостоятельная работа обучающихся. Самостоятельная работа обучающихся складывается из нескольких разделов: 1. Теоретическая самоподготовка обучающихся по некоторым учебным темам, входящим в примерный тематический учебный план, преимущественно по практическому использованию методов клеточной биотехнологии применительно к растительным и животным клеткам, принципам клонирования животных и растений и т.п. 2. Знакомство с дополнительной учебной литературой и другими учебными методическими материалами, закрепляющими некоторые практические навыки обучающихся (учебными аудио- и видеофильмами, наборами лабораторных анализов и т.п.).

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере,

письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.