

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: 04c19181f498f7b6177c48160a8788b87271237	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Рабочая программа дисциплины	Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии Нанотехнологии в медицине " по направлению подготовки (специальности) 30.05.01 Медицинская биохимия направленности (профилю) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1



УТВЕРЖДАЮ
 Проректора по учебной работе
 / В.Е.Федоров
 « 31 » августа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Нанотехнологии в медицине

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

Рабочая программа дисциплины "Нанотехнологии в медицине" по направлению подготовки (специальности) "Медицинская биохимия" направленности (профилю) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
--	--------

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование комплекса базовых знаний и умений, позволяющих ориентироваться в терминологии и направлениях нанотехнологии, применяемой в медицине как совокупности технологических методов, применяемых для проектирования и использования нанотехнологий для терапии, диагностики, разработки лекарственных средств.

Задачи курса:

- ознакомить обучающихся с основными понятиями нанобиотехнологий и рассмотреть современное состояние и перспективы развития нанобиотехнологии;

- изучить основные принципы формирования наносистем;

- обобщить и систематизировать сведения о наночастицах и нанопродуктах, их свойствах, методах исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.1.06
---------------------	-----------

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Молекулярная физиология

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

Медицинские биотехнологии

Молекулярные основы поиска новых лекарственных средств

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

ОК-5: готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала

Знать:

методы анализа нанотехнологических разработок, способы поиска литературы для разработки и применения нанотехнологий в медицине, терминологию в области нанотехнологий.

Уметь:

находить и анализировать литературу по разработке и применению методов нанотехнологий в медицине.

Владеть:

навыками анализа нанотехнологических разработок, навыками поиска литературы для разработки и применения нанотехнологий в медицине, навыками использования нанотехнологической терминологии.

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

Знать:

нанотехнологические методы, возможные ошибки при проведении эксперимента.

Уметь:

оценивать правильность проведения эксперимента.

Владеть:

навыками оценки результатов нанотехнологических экспериментов.

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

Знать:

подходы к анализу новых нанотехнологических разработок с позиции их применимости в решении различных медицинских задач.

Уметь:

анализировать научно-техническую информацию по нанотехнологиям, анализировать новые нанотехнологические разработки с позиции их применимости для решения различных медицинских задач.

Владеть:

навыками анализа научно-технической информации в области нанотехнологий, анализировать новые нанотехнологические разработки с позиции их применимости для решения различных медицинских задач.

Рабочая программа дисциплины "Нанотехнологии в медицине" по направлению подготовки (специальности) "Медицинская биохимия" направленности (профилю) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5
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:	
принципы организации прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению различных свойств нанообъектов и наноматериалов.	
Уметь:	
организовать проекты по изучению процессов с использованием наноматериалов.	
Владеть:	
навыками планирования проекта по изучению биофизических процессов с использованием наноматериалов.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	подходы к лечению заболеваний человека с помощью нанотехнологических методов; основные направления нанотехнологии и наномедицины и методы исследования; свойства и характеристики наноматериалов и наноконструкций, сферы их применения в медицине; физико-химические особенности наноразмерных состояний объектов, наноматериалов и наносистем; специфику поведения веществ в наноразмерном диапазоне в живом организме.
3.2	Уметь:
3.2.1	оценивать состоятельность применения нанотехнологических разработок в медицине. определять перспективные направления исследований и разработок в области нанотехнологий и наноматериалов применительно к задачам медицины осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по нанотехнологиям, осуществлять независимую интерпретацию полученных результатов; прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов.
3.3	Владеть:
3.3.1	анализа нанотехнологических разработок с позиции их применимости для решения различных медицинских задач, навыками поиска литературы для разработки и применения наноматериалов в медицине терминологией в области нанобиотехнологий.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 36 самостоятельная работа : 36 :	Виды контроля в семестрах: зачеты 6

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Наноматериалы: классификация.			
1.1	Неорганические и органические функциональные наноматериалы. Гибридные наноматериалы. Наноструктурированные 1D, 2D и 3D материалы. Молекулярные сита. Нанокompозиты и их синергетические свойства. Композитные наноматериалы. гигиеническая и медико-биологическая оценка безопасности наноматериалов. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.2	/Ср/	6	2	
	Раздел 2. Наночастицы.			
2.1	Квантовые точки. Золотые наночастицы. Наночастицы диоксида кремния. Липосомы. Сборка наночастиц в мицеллы. Биомедицинские применения самосборки наночастиц. Парамагнитные и суперпарамагнитные наночастицы. Флуоресцентные наночастицы. Бактериальные структуры, относящиеся к нанобиотехнологии. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3

Рабочая программа дисциплины "Нанотехнологии в медицине" по направлению подготовки (специальности) "Медицинская биохимия" направленности (профилю) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
2.2	Дендримеры. Конъюгаты ДНК-наночастицы. ДНК октаэдр. Фуллерены. Нанооболочки. Углеродные нанотрубки. Нанопоры. Наноструктурированный кремний. Сети золотых наночастиц и бактериофагов. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.3	Подготовка к практическому занятию по теме "Наночастицы". /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 3. Технологии применяемые для визуализации.				
3.1	Атомно-силовая микроскопия. Магнитно-резонансная силовая микроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия. Сканирующая оптическая микроскопия ближнего поля. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.2	Многokратная одномолекулярная флуоресцентная микроскопия. Наноразмерная сканирующая электронная микроскопия. Оптическая визуализация с серебряной суперлинзой. Флуоресцентный резонансный перенос энергии. Принцип и применение консолей. Поверхностный плазмонный резонанс. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.3	Подготовка к практическому занятию по теме "Технологии применяемые для визуализации". /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 4. Основные принципы разработки и использования наносистем.				
4.1	Процессы получения нанобъектов сверху вниз. Механоактивация и механосинтез. Процессы получения нанобъектов снизу вверх. Приемы получения и стабилизации наночастиц. Методы обнаружения и выяснения локализации наночастиц в биологических образцах. Особенности отбора биологического материала для детекции наночастиц в биологических жидкостях, клетках, срезах тканей животных и растений различными физико- химическими методами. Способы подготовки биологического материала к измерениям с применением различных методов, обеспечивающие улучшения предела детекции и надежности идентификации наночастиц. Обнаружение отдельных молекул и частиц. Наночастицы – носители иммобилизованных объектов. Применение квантовых точек при обнаружении биологических объектов. Физико-химические свойства наночастиц, с которыми связывают потенциальные медико-биологические риски. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.2	подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	2	
Раздел 5. Клиническая нанопротеомика.				
5.1	Мультифотонная детекция. Нано ВЭЖХ. IMS. Использование электронного биосенсора с нанотрубками в протеомике. Наночип Agtaу Chip. Исследование одномембранных белков с субнаноразрешением. Взаимодействие наночастиц с белком. Технология самоорганизующихся пептидных скаффолдов для 3D клеточной культуры. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	2	
Раздел 6. Нанодиагностика.				
6.1	Наночастицы для молекулярной диагностики. Наночастицы золота. Неорганические флуорофоры. Визуализация живой ткани с флуорофорами. Магнитные наночастицы для биоскрининга. Суперпарамагнитные наночастицы для клеточного трекинга. Ферромагнитная жидкость. Использование нанокристаллов в иммуногистохимии. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.2	Наноразмерные стираемые биодетекторы на основе искусственных эластиноподобных полипептидов. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3

Рабочая программа дисциплины "Нанотехнологии в медицине" по направлению подготовки (специальности) "Медицинская биохимия" направленности (профилю) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
6.3	Магнитные наночастицы объединенные с МРТ. Наночастицы как контрастное вещество для МРТ. Наночастицы оксида марганца, как контрастное вещество МРТ мозга. Углеродные трубки с гадолинием для МРТ. ДНК-наночастицы конъюгаты. ДНК наномашин для диагностики. Атомно-силовая микроскопия для распознавания молекул. Зонд, покрытый антителами в атомно-силовой микроскопии. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.4	Углеродные нанотрубки как биосенсоры. Углеродные нанотрубки с одноцепочечной ДНК как основа "электронного носа". Нанотрубки с двуцепочечной ДНК для определения низких концентраций ртути в крови. Переключатель ионных каналов. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.5	Электронные нанобиосенсоры. Электрохимические нанобиосенсоры. Вирусные наносенсоры. PEVBLE Наносенсоры. Лазерные биосенсоры. Нанооболочки для увеличения сигнала комбинационного рассеяния. Плазмоника и нанозонды SERS. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.6	Подготовка к практическим занятиям по теме "Нанодиагностика". /Ср/	6	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 7. Нанобиотехнологии в разработке лекарств.				
7.1	Нанолазеры и высокоспецифичные наночастицы, с прикрепленными малыми молекулами для разработки лекарств. Дендримеры для доставки лекарств и в качестве лекарств. Фуллерены в качестве лекарств. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
7.2	Нанобиотехнологические решения проблем доставки лекарств. Идеальные свойства матеалов для доставки лекарств. Наносуспензии, вирусы, частицы фосфата кальция, частицы золота, ДНК- дендримеры, мицеллы, хитозановые наночастицы, нанокристаллы серебра, керамические нанотехнологии, троянские наночастицы, самособирающиеся наночастицы, наночастицы прикрепленные к бактериям, наночастицы, прикрепленные к бактериям, липосомы для доставки лекарств. Флэш-NanoPrecipitation для инкапсуляции гидрофобных и гидрофильных соединений в полимерных наночастицах. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
7.3	Подготовка к практическим занятиям по теме "Нанобиотехнологии в разработке лекарств". /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 8. Роль нанотехнологий в биологической терапии.				
8.1	Нанобиотехнологии для разработки вакцин. Лечение острых и хронических инфекций нанотелами вместо нормальной человеческой сыворотки. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
8.2	Нанотехнологии в клеточной и генной терапии. Нанокompозиты в генной терапии. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
8.3	Нанотехнологии в антисмысловой терапии. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
8.4	Подготовка к практическим занятиям по теме "Роль нанотехнологий в биологической терапии". /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 9. Наноустройства для медицины и хирургии.				
9.1	Наноэндоскопы. Суспензии кремнеземных наносфер в ультразвуковой визуализации. Покрытие имплантатов ультратонкими слоями полимеров. Катетеры с биосенсорами для малоинвазивной хирургии. Наноразмерная лазерная хирургия. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
9.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	2	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Текущая аттестация: устный опрос.

Промежуточная аттестация: зачет в виде устного опроса.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Пример вопросов для устного опроса

1. Применение нанотехнологии для ранней диагностики рака: а) Квантовые точки б) Наноконтейнеры в) Наночастицы золота г) Парамагнитные наночастицы
2. Применение липосом в лечении рака: длительно циркулирующие липосомы, липосомы Stealth с цисплатином, медленное высвобождение лекарства из липосом, липосомальные вакцины
3. Роль размера наночастиц в системах доставки лекарств и генов.
4. Мицеллярные наночастицы
5. Доставка белков, нуклеиновых кислот, вакцин при помощи нанотрубок
6. Наногели для доставки лекарственных препаратов
7. Нанопористые мембраны для доставки лекарств
8. Альбуминовые наночастицы

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Пример вопросов к зачету:

1. Органические наноматериалы

Примерный план ответа:

- а) Классификация
- б) Структура
- в) Основные физические и химические свойства
- г) Преимущества
- д) Недостатки
- е) Применение в медицине.

2. Неорганические наноматериалы

Примерный план ответа:

- а) Виды
- б) Структура
- в) Основные физические и химические свойства
- г) Преимущества
- д) Недостатки
- е) Применение в медицине.

3. Гибридные наноматериалы

Примерный план ответа:

- Виды
- а) Виды
 - б) Структура
 - в) Основные физические и химические свойства
 - г) Преимущества
 - д) Недостатки
 - е) Применение в медицине.
4. Наноструктурированные 1D, 2D и 3D материалы

Примерный план ответа:

- а) Виды
- б) Структура
- в) Основные физические и химические свойства
- г) Преимущества
- д) Недостатки
- е) Применение в медицине.

5. Композитные наноматериалы:

Примерный план ответа:

- а) Виды
- б) Структура
- в) Основные физические и химические свойства
- г) Преимущества
- д) Недостатки
- е) Применение в медицине.

6.4. Критерии оценивания

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения семинарских занятий, знаний теоретического раздела программы по дисциплине, которые оцениваются устным опросом по вопросам дисциплины.

Оценка устного ответа:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется; дал полный ответ и показал глубокие знания по каждому из вопросов.

Рабочая программа дисциплины "Нанотехнологии в медицине" по направлению подготовки (специальности) "Медицинская биохимия" направленности (профилю) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9
<p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за умение грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности;</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения;</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл.</p> <p>Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде собеседования по вопросам дисциплины.</p> <p>Отметка «Зачтено» ставится, если обучающийся 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.</p> <p>Отметка «Незачтено» ставится, если обучающийся 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.</p>	

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	Поляков В.В.	Биомедицинские нанотехнологии: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=343841)	Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018	ЭБС
Л1.2	Будкевич Е. В., Будкевич Р. О.	Биомедицинские нанотехнологии: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/130172)	Санкт-Петербург : Лань, 2020	ЭБС
7.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Наквасина М. А., Артюхов В. Г.	Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441596)	Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015	ЭБС
Л2.2	Пул Ч., Оуэнс Ф., Головин Ю. И.	Нанотехнологии: учебное пособие для вузов	Москва: Техносфера, 2009	
Л2.3	Неволин В. К.	Зондовые нанотехнологии в электронике: [учебное пособие]	Москва : Техносфера, 2005	
Л2.4	Шимановский Н. Л., Епинетов М. А., Мельников М. Я.	Молекулярная и нанофармакология: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69136)	Москва : Физматлит, 2009	ЭБС
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Сайт What is Nanotechnology? https://www.understandingnano.com/			
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел «Журналы открытого доступа» (https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp) на 01.10.2018 г. содержит более 6000 научных журналов http://www.elibrary.ru https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp			
Э3	Обсерватория Европейского Союза по наноматериалам https://euon.echa.europa.eu/			
7.3 Перечень информационных технологий				
7.3.1 Программное обеспечение				
MS Office365				
Adobe Reader				
R				
LMS Moodle				
7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы				

Рабочая программа дисциплины "Нанотехнологии в медицине" по направлению подготовки (специальности) "Медицинская биохимия" направленности (профилю) Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 10
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)

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)

<p>Важнейшим этапом освоения дисциплины 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 основным направлениям нанотехнологии и наномедицины, методам исследования и т.п. 2. Знакомство с дополнительной учебной литературой и другими учебными методическими материалами, закрепляющими некоторые практические навыки обучающихся (учебными аудио- и видеofilmами, наборами лабораторных анализов, электрокардиограмм и т.п.).</p>
--

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

<p>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.</p> <p>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; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>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:</p> <p>Для лиц с нарушениями зрения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.