

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«28» ___ 06 ___ 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.10

Теоретические и технологические аспекты получения наноматериалов
для медицины и биологии

Учебный план: 2022-2023 18.04.01 ИПХиЭ ТППиКМ ОО №2-1-96.plx

Кафедра: **32** Наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им.
А.И.Меоса

Направление подготовки:
(специальность) 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Технология получения полимерных композиционных и
(специализация) нанокomпозиционных материалов

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия					
3	УП	17	17	34	75,75	0,25	4	Зачет
	РПД	17	17	34	75,75	0,25	4	
Итого	УП	17	17	34	75,75	0,25	4	
	РПД	17	17	34	75,75	0,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 910

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Виноградова Людмила
Егоровна

кандидат технических наук, Доцент

Свердлова Наталия
Ивановна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им. а.и.меоса

Лысенко Александр
Александрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Лысенко Александр
Александрович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области получения наноматериалов для медицины и биологии

1.2 Задачи дисциплины:

- подготовить магистранта к поиску и получению новой информации, необходимой для решения научных и инженерных задач по созданию наноматериалов медицинского назначения;
- рассмотреть представления о методах синтеза медицинских материалов на наноуровне;
- показать новейшие достижения науки в нанотехнологии в связи с медициной и биологией;
- изучить в курсе лабораторных и практических работ методы исследования гигиенических свойств материалов для медицины и биологии;
- изучить и освоить основные области практического использования материалов и наноматериалов медицинского назначения

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Технология получения полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов
- Фазовые превращения в полимерных системах
- Организация опытно-конструкторских и внедренческих работ
- Пористые композиционные материалы, получение и свойства
- Модификация поверхности полимерных материалов

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен организовывать опытно-конструкторские и внедренческие работы в области технологий полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов
Знать: теоретическое обоснование способов получения и областей использования полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов в медицине и биологии
Уметь: получать экспериментальные образцы биологически активных материалов и материалов медицинского назначения
Владеть: навыками экспериментальных и прикладных исследований с целью разработки полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов для медицины и биологии

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Общие представления о материалах и наноматериалах медицинского назначения и их биологической активности	3						О
Тема 1. Определение, классификация, общие требования к материалам и изделиям медицинского назначения для защиты жизни и здоровья человека Практическое занятие: Новые нанополимеры в медицине и биотехнологии Лабораторная работа: Введение. Задачи и безопасность проведения лабораторного практикума		1	4	2	5	ИЛ	
Тема 2. Наноматериалы в медицине: разновидности, свойства, применение в биомедицине Практические занятия: Биосовместимость, биоактивность наноматериалов Лабораторная работа: Физико-химические свойства гигиенических медицинских материалов		2	2	6	9	ИЛ	
Раздел 2. Дисперсно-наполненные и непрерывно-наполненные наноструктурные материалы для биологии и медицины							Пр

Тема 3. Основные типы полимерных наноматериалов для создания имплантов Практическое занятие: Биополимеры в медицине Лабораторная работа: Синтез гидрогелей на основе ПВС, КМЦ, анализ их пористой структуры	2	3	6	9	ИЛ	
Тема 4. Наночастицы – новый вектор адресной доставки лекарственных средств (в том числе в онкологии) Практическое занятие: Лечебные наноматериалы в онкологии Лабораторная работа: Изучение процесса десорбции лекарственного препарата из медицинского материала методом хроматографии	2	2	8	9	ИЛ	
Раздел 3. Принципы получения наноматериалов медицинского назначения и наноматериалов с биологической активностью						
Тема 5. Основные способы получения наноразмерных структур Практическое занятие; Использование наноматериалов в технологии изготовления изделий медицинского назначения Лабораторная работа: Влияние структуры материала на способ введения наночастиц при создании биологически активных материалов	2	2	6	9		Пр

Тема 6. Биологические методы синтеза наноматериалов (тканевая инженерия), обладающих биологической активностью Практическое занятие: Биосовместимость, биоактивность наноматериалов	2	2		8	ИЛ	
Тема 7. Способы получения новых материалов на основе полупроводниковых квантовых точек для визуализации и диагностики в медицине и биологии. Практическое занятие: Способы доставки лекарств к тканям человеческого организма с помощью нанотехнологий	2	2		8,75	ИЛ	
Раздел 4. Свойства и области применения наноматериалов для медицины и биологии						
Тема 8. Традиционные методы и аппаратура изучения свойств наночастиц и материалов. Физико-химические и биологические свойства наночастиц и материалов. Лабораторная работа: Физико-химические и механические свойства хирургических шовных	2		6	9	ИЛ	Л
Тема 9. Области применения наноматериалов, перспективы и возможные ограничения использования наноматериалов в медицине	2			9	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	17	34	75,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		68,25		75,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-3	<p>Дает определение и классифицирует материалы медицинского назначения, в том числе и наноматериалы.</p> <p>Анализирует основные способы получения наноразмерных структур, может охарактеризовать новые области применения наноматериалов в медицине и биологии.</p> <p>Подбирает основные методы получения биологически активных наноматериалов и исследует свойства медицинских изделий широкого ассортимента.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированные задания.</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	<p>Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; либо достаточный уровень знаний в пределах основного учебного курса; либо всестороннее систематическое и глубокое знание основного и</p>	

	<p>дополнительного учебного материала. Справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой без ошибок, либо допуская при этом некоторое количество непринципиальных ошибок или несущественных погрешностей. Обладает необходимыми знаниями для их устранения самостоятельно или под руководством преподавателя. Знаком с основной литературой, рекомендованной программой.</p>	
Не зачтено	<p>Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не способен исправлять допущенные ошибки.</p>	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Классификация изделий медицинского назначения
2	Наноматериалы и их свойства, применяемы в биомедицине
3	Основные медико-биологические требования, применяемые к биологически активным материалам и наноформам
4	Необходимость стерилизации перед применением лечебных форм и конструкций. Методы стерилизации
5	Разновидности форм наночастиц и их название. Методы оценки их свойств
6	Способы получения наноразмерных структур

7	Наноразмерные формы доставки лекарственных средств при лечении разнообразных внутренних патологий
8	Способы доставки лекарственных препаратов к тканям человека с помощью нанотехнологий
9	Нанопористые материалы в оперативной и клинической медицине
10	Лечебные наноматериалы и наночастицы в онкологии
11	Применение квантовых точек при обнаружении биологических объектов в организме человека
12	Характеристика подходов осуществления диагностики и лечения на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях
13	Основные типы полимеров, используемых для создания имплантов
14	Наночастицы металлов в медицине и биологии
15	Биологические методы синтеза наноматериалов
16	Направления развития нанотехнологий в биомедицине
17	Композиционные полимерные хирургические материалы направленного действия
18	Основные требования к медицинским наноматериалам, используемым в эндопротезировании
19	Гидрогели для медицинского и медико-биологического применения
20	Применение нанотехнологий для развития новых методов диагностики и лечения болезней человека

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Пример 1 — Перечислите основные функции наночастицы как носителя (для каких целей может быть использована наночастица в материале медицинского назначения)

Пример 2 — Из каких биологических объектов могут быть получены наноматериалы

Пример 3 — Классифицировать имплантат по характеру отклика организма, дать примеры

Пример 4 — Перечислите наиболее перспективные направления в медицине, в которых могут быть применены нанотехнологии

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку ответа и 10 минут на ответ, также обучающийся может пользоваться конспектами с лекций.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Глуценко, А. Г., Глуценко, Е. П.	Наноматериалы и нанотехнологии	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	http://www.iprbookshop.ru/75388.html
Голованова, О. А., Пьянова, Л. Г., Делягина, М. С., Седанова, А. В., Герк, С. А., Чиканова, Е. С., Головановой, О. А.	Перспективные биоматериалы для медицины	Омск: Издательство Омского государственного университета	2019	http://www.iprbookshop.ru/108128.html
Сергеева, Е. А., Тимошина, Ю. А.	Композиционные наноматериалы	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/100543.html

Комиссаров, А. А., Рогачев, С. О.	Металлические наноматериалы медицины	для	Москва: Издательский Дом МИСиС	2020	http://www.iprbookshop.ru/106873.html
Илюшин, В. А.	Наноматериалы		Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/98719.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература					
Васильев М. П.	Наноматериалы медицины и биологии	в	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017651
Рогачев С. О.	Металлические наноматериалы медицины	для	Москва: Издательский Дом МИСиС	2015	http://www.iprbookshop.ru/64183.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» [Электронный ресурс]. URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. URL: <https://www.csr.ru/issledovaniya/>

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

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

Лабораторные работы проводятся в лаборатории, оборудованной вытяжными шкафами, весами аналитическими, комплектами посуды и оборудования для проведения исследовательских работ по получению и исследованию свойств наноматериалов для медицины и биологии.

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска