

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.10

Теоретические и технологические аспекты получения наноматериалов для медицины и биологии

Учебный план: 2025-2026 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:
(специализация) Технология получения полимерных композиционных и наноконпозиционных материалов

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия					
3	УП	16	16	32	79,75	0,25	4	Зачет
	РПД	16	16	32	79,75	0,25	4	
Итого	УП	16	16	32	79,75	0,25	4	
	РПД	16	16	32	79,75	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 Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910

Составитель (и):

кандидат технических наук, доцент

Свердлова Наталия
Ивановна

старший преподаватель

Уварова Надежда
Федоровна

От кафедры составителя:

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

Асташкина Ольга
Владимировна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Асташкина Ольга
Владимировна

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 нанокомпозиционных 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 нанокомпозиционных материалов
Знать: теоретическое обоснование способов получения и областей использования полимерных композиционных и нанокомпозиционных 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 нанокомпозиционных 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		1	1	4	13	ИЛ	

Раздел 2. Дисперсно-наполненные и непрерывно-наполненные наноструктурные материалы для биологии и медицины							
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	Пр
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							
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 наноформ и 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)		16	16	32	79,75		
Консультации и промежуточная аттестация		0,25					
Всего контактная работа и СР по дисциплине		64,25			79,75		

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	Дает определение и классифицирует материалы медицинского назначения, в том числе и наноматериалы. Анализирует основные способы получения наноразмерных структур, может охарактеризовать новые области применения наноматериалов в медицине и биологии. Подбирает основные методы получения биологически активных наноматериалов и исследует свойства медицинских изделий широкого ассортимента.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	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	
	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.	
Не зачтено	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.	

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				
Комиссаров, А. А., Рогачев, С. О.	Металлические наноматериалы для медицины	Москва: Издательский Дом МИСиС	2020	http://www.iprbookshop.ru/106873.html
Блесман, А. И., Даньшина, В. В., Полонянкин, Д. А.	Методы исследования наноматериалов	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2023	https://www.iprbooks.hop.ru/128969.html
Смирнов, В. И.	Физические основы нанотехнологий и наноматериалы	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2023	https://www.iprbooks.hop.ru/133308.html
Авровов, В. А.	Нанотехнологии в перерабатывающей и пищевой промышленности	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2023	https://www.iprbooks.hop.ru/133052.html

6.1.2 Дополнительная учебная литература				
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
Илюшин, В. А.	Наноматериалы	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/98719.html
Глуценко, А. Г., Глуценко, Е. П.	Наноматериалы и нанотехнологии	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	http://www.iprbookshop.ru/75388.html
Сергеева, Е. А., Тимошина, Ю. А.	Композиционные наноматериалы	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/100543.html
Васильев М. П.	Наноматериалы в медицине и биологии	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017651

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