

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

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: 2026-2027 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
нанокomпозиционных материалов

Уровень образования:

магистратура

Форма обучения:

очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, 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 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		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							Пр
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		2	2	6	9		
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							Л
Тема 8. Традиционные методы и аппаратура изучения свойств наночастиц и материалов. Лабораторная работа: Физико-химические и механические свойства хирургических шовных		2		6	9	ИЛ	
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 не принципиальных 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				
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
Авторов, 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				
Комиссаров, А. А., Рогачев, С. О.	Металлические наноматериалы для медицины	Москва: Издательский Дом МИСиС	2020	http://www.iprbookshop.ru/106873.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
Илюшин, В. А.	Наноматериалы	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/98719.html
Глущенко, А. Г., Глущенко, 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/minrec/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