



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
**(Сеченовский Университет)**

Утверждено  
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ  
им. И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)  
«20» января 2021  
протокол №1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы технологии наноматериалов**  
основная профессиональная Высшее образование - бакалавриат - программа бакалавриата  
28.00.00 Нанотехнологии и материалы  
28.03.03 Наноматериалы

**Цель освоения дисциплины Основы технологии наноматериалов**

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

УК-1; Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Современные решения и методики поиска и анализа информации в области нанотехнологий	Уметь применять системный подход к анализу характеристик наноматериалов	Методиками расчёта характеристик наноматериалов	Тест основы технологии наноматериалов

**Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении**

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
-----	-----------------	---------------------------	---	--------------------



		дисциплины		
1	УК-1	1. Наноструктуры, микро- / нанофабрикация и материалы 1.1 1.1. Синтез и применение наноматериалов: Устройства на основе молекул 1.2 1.2. Введение в углеродные нанотрубки 1.3 1.3. Шаблонная самосборка частиц	Синтез  Углеродные нанотрубки  Самосборка	Тест основы технологии наноматериалов  Тест основы технологии наноматериалов  Тест основы технологии наноматериалов
2	УК-1	2. МЭМС / НЭМС и БиоМЭМС / НЭМС 2.1 2.1. Устройства и приложения MEMS / NEMS 2.2 2.2. Гибридизация ДНК следующего поколения и самосборные устройства нано-изготовления 2.3 2.3. Биологические молекулы в терапевтических наноустройствах	MEMS, NEMS  Гибридизация ДНК  Биомолекула, наноструктура	Тест основы технологии наноматериалов  Тест основы технологии наноматериалов  Тест основы технологии наноматериалов
3	УК-1	3. Сканирующая зондовая микроскопия 3.1 3.1. Сканирующая зондовая микроскопия - Принцип работы, приборы и датчики 3.2 3.2. Бесконтактная атомно-силовая микроскопия и	Зондовая микроскопия  Атомно-силовая микроскопия	Тест основы технологии наноматериалов  Тест основы технологии наноматериалов



		связанные темы 3.3 3.3. Динамические режимы атомно-силовой микроскопии	Режимы работа АСМ	Тест основы технологии наноматериалов
4	УК-1	4. Био- / нанотрибология и био- / наномеханика 4.1 4.1. Нанотрибология, наномеханика и характеристика материалов 4.2 4.2. Поверхностные силы и нанореология молекулярно тонких пленок 4.3 4.3. Компьютерное моделирование вдавливания в нанометровом масштабе и трение	Наномеханика, нанотрибология  Нанореология  Компьютерное моделирование	Тест основы технологии наноматериалов  Тест основы технологии наноматериалов  Тест основы технологии наноматериалов

### Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)		
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6
Контактная работа, в том числе		120	40	40	40
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8			8
Лекции (Л)		32	12	12	8
Лабораторные практикумы (ЛП)					
Практические занятия (ПЗ)		80	28	28	24
Клинико-практические занятия (КПЗ)					
Семинары (С)					
Работа на симуляторах (РС)					



Самостоятельная работа студента (СРС)		60	20	20	20
ИТОГО	6	180	60	60	60

### Разделы дисциплин и виды учебной работы

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (Ч)								
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	КАтт	РС	СРС	Всего
	Семестр 4	<b>Часы из АУП</b>	12		28					20	60
1		Наноструктуры, микро- / нанофабрикации и материалы	9		21					15	45
2		МЭМС / НЭМС и БиоМЭМС / НЭМС	3		7					5	15
		<b>ИТОГ:</b>	12		28					20	60
	Семестр 5	<b>Часы из АУП</b>	12		28					20	60
1		МЭМС / НЭМС и БиоМЭМС / НЭМС	4		14					8	26
2		Сканирующая зондовая микроскопия	8		14					12	34
		<b>ИТОГ:</b>	12		28					20	60
	Семестр 6	<b>Часы из АУП</b>	8		24			8		20	60
1		Био- / нанотрибология и био- / наномеханика	8		24					20	52
		<b>ИТОГ:</b>	8		24			8		20	52

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Р. Шмид. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Лаборатория знаний 2020 г.
2	Р. Берг. Нанотехнология преобладания сознания над материей / Эксмо пресс 2021 г.

#### Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	В. Bhushan et al. Handbook of Nanotechnology / Springer 2010. DOI 10.1007/978-3-642-02525-9

#### Перечень электронных образовательных ресурсов



№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Научно-библиографическая база данных Scopus	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Научно-библиографическая база данных Medline (PubMed)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Тест основы технологии наноматериалов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Патентная база данных РФ (РОСПАТЕНТ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	ЭБС учебных материалов Первого МГМУ им. И.М.Сеченова . ЦНМБ (Центральная научная медицинская библиотека Первого МГМУ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Онлайн лекции по наноматериалам	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Научная электронная библиотека	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1		119048/119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8	

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Институт бионических технологий и инжиниринга



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 0610 3BF0 00CC AD13 B045 F90E 5F2F 9D6C F5  
Кому выдан: Глыбочко Петр Витальевич  
Действителен: с 25.10.2021 по 25.01.2023