

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Управление исследованиями и разработками	Код ОП 1. 27.04.05/33.01
Направление подготовки 1. Инноватика	Код направления и уровня подготовки 1. 27.04.05

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бабушкин Алексей Николаевич	доктор физико- математических наук, профессор	профессор	кафедра физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
2	Данилова Ирина Георгиевна	доктор биологических наук, доцент	зав. кафедрой	кафедра медицинской биохимии и биофизики

Согласовано:

Учебный отдел



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

Новые материалы и биотехнологии

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входит курс «Наноматериалы в биотехнологии и биоинженерии» - онлайн-курс (Университет ИТМО, Санкт-Петербург). В курсе рассматриваются наночастицы и нанокomпозиционные полимерные материалы, которые являются перспективными материалами современной медицины, фармацевтики и биотехнологии.

Данный курс направлен на получение комплекса знаний о наносистемах, предназначенных для применения в биоинженерии, фармацевтике и биотехнологии, включая их основные свойства, методы характеристики, технологию применения.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Наноматериалы в биотехнологии и биоинженерии	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	
Постреквизиты и корреквизиты модуля	

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Наноматериалы в биотехнологии и биоинженерии	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и

		<p>общеинженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ПК-3 - Способен использовать методы и инструменты изучения рынков для маркетинговых исследований в заданных отраслевых сегментах</p>	<p>З-1 - Применять методы оптимизации, основные методы прогнозирования, специализированное программное обеспечение для сбора и анализа информации</p> <p>У-1 - Анализировать данные по оптимизации и эффективности проектов в области высоких технологий</p> <p>П-1 - Осуществлять реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p> <p>П-2 - Оценивать конкурентоспособность и коммерческий потенциал в проектах в области высоких технологий</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Наноматериалы в биотехнологии и биоинженерии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бабушкин Алексей Николаевич	доктор физико- математических наук, профессор	профессор	кафедра физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
2	Данилова Ирина Георгиевна	доктор биологических наук, доцент	зав. кафедрой	кафедра медицинской биохимии и биофизики

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение в нанотехнологию. Наночастицы и наноматериалы. Биологические наноструктуры	Нанотехнология как совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм. Общие представления об устройствах и их компонентах, необходимых для создания, обработки и манипуляции атомами, молекулами и наночастицами. Природные наноструктуры - органические вещества клетки, органоиды
P2	Биомедицинские нанотехнологии. Принципы генной инженерии. Биочипы и биокластеры. Селективная бионанодиагностика и хемонанотерапия. Наноаналитические системы.	Генная инженерия. Основные теоретические представления Клонирование и экспрессия генов, полимеразная цепная реакция, мутагенез, основные методы получения рекомбинантных белков Значение генной инженерии в медицине. Геномная терапия. Модифицированные продукты. Биочипы в ранней диагностике заболеваний. Инженерия вакцин и диагностикумов.
P3	Нанотехнология и фармация. Создание эффективных лекарственных препаратов методами нанобиотехнологии.	Создание наносомальных систем доставки лекарственных веществ как одно из перспективных направлений фармацевтической технологии. Синтез новых лекарственных препаратов методом генной инженерии.
P4	Вирусы как инструменты нанотехнологий. Бактериофаги потенциальные антимикробные агенты	Открытие вирусов. Классификация вирусов. Механизм вирусного поражения. Вирус ВИЧ. Вакцины. Вирусные структуры как инструменты нанотехнологий. Бактериофаги - вирусы бактерий. Перспективы использования.
P5	Биокатализ. Биомедицинские наноустройства на основе ферментов	Классификация и номенклатура ферментов. Коферменты. Специфика ферментативного действия. Внутриклеточное распределение ферментов. Количественное определение ферментативной активности. Промышленный синтез молекул лекарств и фармакологических препаратов четко определенной формы (бис-пептиды и др.).
P6	Биологические наномоторы.	Моторные белки, или биологические моторы - миозины и кинезины, обеспечивают двигательные функции, такие как миграция клеток, внутриклеточный транспорт, мышечное сокращение и т.д. всех живых организмов. Исследование молекулярной структуры и функции таких белков представляется одной из самых интересных и актуальных задач нанотехнологии. АТФ-аза пример биологического наномотора.

P7	Биомембраны. Зонно-блочная модель. Сенсорные белки в биомембранах. Нейросенсорика.	Структура элементарной мембраны. Свойства мембран. Ассиметрический транспорт в наномембранах. Перекисное окисление липидов. Активные формы кислорода. Антиоксидантная система клетки
P8	Нанотехнология в диагностике и лечении раковых заболеваний Онколитические вирусы как новый класс противораковых препаратов	Биохимия опухолей. Злокачественный рост. Нанотехнологии в лечении экологических заболеваний. Использование магнитных липосом для целенаправленной доставки противоопухолевых препаратов. Создание нанолечеств, обладающих противораковой активностью. Возможности избирательного лизиса опухолевых клеток специально сконструированными, онколитическими вирусами.
P10	Биосовместимы наноматериалы. Наноантитела.	Иммуноанализ – основа клинической <i>in vitro</i> диагностики благодаря высокой чувствительности, специфичности и производительности. Конструировании рекомбинантных наноантител к раковым клеткам, перевод их в мультивалентную форму, увеличение их аффинности - основа для решения диагностических и терапевтических задач в терапии опухолей.
P11	Основы Нано- и Биобезопасности	Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения в условиях расширенного использования наноматериалов и нанотехнологий

1.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

«Наноматериалы в биотехнологии и биоинженерии» - онлайн-курс (Университет ИТМО, Санкт-Петербург). <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/NANOM1/>

Печатные издания

1. Наноструктуры в биомедицине = Biomedical nanostructures; Biomedical nanjstructures / [А. Агравал [и др.]] ; под ред. К. Е. Гонсалвес [и др.] ; пер. с англ. канд. хим. наук С. А. Бусева, канд. хим. наук Т. П. Мосоловой, канд. физ.-мат. наук А. В. Хачояна .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, [2012] .— 519 с.
2. Введение в нанотехнологию : рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехники, электроники, биомед. техники и автоматизации в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направл. 211000 - "Конструирование и технология электрон. средств" / В. И. Марголин [и др.] .— СПб. : Издательство "Лань", 2012 .— 457 с. : ил., портр. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-8114-1318-8.
3. Рогов, Владимир Александрович. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : Учебник / Рогов В.А. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017 .— 190 .— (Авторский учебник) .— ISBN 978-5-534-00528-8 : 68.18, 4.
4. Гусев, Александр Иванович. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев .— Изд. 2-е, испр. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007 .— 416 с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — Имен. указ.: с. 406-407 .— Предм. указ.: с. 408-414 .— ISBN 978-5-9221-0582-8.
5. Пул-мл., Ч. Нанотехнологии : рек. ИХФ РАН в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направл. подготовки "Нанотехнологии" / Ч. Пул-мл., Ф. Оуэнс ; пер. с англ. под ред. Ю. И. Головина .— Изд. 4-е, испр. и доп. — М. : Техносфера, 2009 .— 335, [1] с. : ил. — (Мир материалов и технологий. VI - 23) .— Прил.: с. 311-318 .— Библиогр. в предисл.: с. 15-16.

6. Рыжонков, Дмитрий Иванович. Наноматериалы : учебное пособие / Д. И. Рыжонков, В. В. Лёвина, Э. Л. Дзидзигури .— 2-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 .— 365, [1] с. : ил. — (Нанотехнологии) .— Библиогр.: с. 363 .— ISBN 978-5-9963-0345-8 ((в пер.))
7. Цао Гочжун. Наноструктуры и наноматериалы. Синтез, свойства и применение = Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications / Цао Гочжун, Ин Ван ; пер. с англ. 2-го изд. А. И. Ефимова, С. И. Каргова ; науч. ред. В. Б. Зайцев; [МГУ им. М. В. Ломоносова, НОЦ по нанотехнологиям] .— М. : Научный мир, 2012 .— 515, [2] с. : ил. — (Фундаментальные основы нанотехнологий: исследования и разработки) .— Парал. тит. л англ. — Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 500-515 .— ISBN 978-5-91522-224-2.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные

1. Institute of Physics (IOP) <http://iopscience.iop.org/>
2. Российский фонд фундаментальных исследований РФФИ <https://www.rfbr.ru/>
3. Официальные сайты международных и российских конференций по физике наноматериалов

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru/>
2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции; Семинарские занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов	Аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущей и промежуточной аттестации, оснащённая мультимедийным оборудованием	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864- 2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету по дисциплине «Нanomатериалы в биотехнологии и биомедицине»

1. Генная инженерия. Основные представления.
2. Значение генной инженерии в медицине. Геномная терапия.
3. Синтез новых лекарственных препаратов методом генной инженерии.
4. Основные представления о работе с генами и рекомбинантными белками, по их направленному изменению и исследованию.
5. Клонирование и экспрессия генов, полимеразная цепная реакция, мутагенез, основные методы получения рекомбинантных белков.
6. Модифицированные продукты.
7. Биочипы в ранней диагностике заболеваний.
8. Инженерия вакцин и диагностикумов
9. Нанотехнологии в лечении онкологических заболеваний. Использование магнитных липосом для целенаправленной доставки противоопухолевых препаратов.
10. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения в условиях расширенного использования наноматериалов и нанотехнологий