

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор Института «Умные  
материалы и технологии»  
И.А. Курзина

Рабочая программа дисциплины

**Введение в бионанотехнологии**

по направлению подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Tomsk International Science Program, с профессиональным модулем Молекулярная инженерия / Molecular Engineering**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
И.А. Курзина

Председатель УМК  
Г.А. Воронова

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:  
ОПК-1 . Способен формулировать и анализировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний естественных, математических и технических наук, с учетом требований законодательства.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1. Знает основные положения и законы естественных, математических и технических наук, нормативы, регулирующие научную и производственную деятельность.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- получить первичные знания о научных и практических направлениях деятельности в области бионанотехнологий, бионаномедицины и бионаноиндустрии;
- получить навыки выстраивания траектории собственного образования и саморазвития.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина является факультативной.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Седьмой семестр, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования. Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции по следующим дисциплинам бакалавриата – Биохимия, Бионеорганическая химия.

## **6. Язык реализации**

Английский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 часов, из которых:

- лекции: 12 ч.;
  - семинарские занятия: 0 ч.
  - практические занятия: 6 ч.;
  - лабораторные работы: 0 ч.
- в том числе практическая подготовка: 6 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Понятия «Нанообъекты» и «Нанотехнологии».

Нанообъекты, наноструктуры, наночастицы. Определения и критерии. Нормативные и номенклатурные документы. Классификация. Уникальные физические свойства наночастиц. Нанотехнологии.

Тема 2. Введение в бионанотехнологию. Природные нанообъекты.

Бионанотехнология, как область наук, появившаяся задолго до возникновения своего

названия. Биофизические, биохимические и молекулярно-биологические аспекты бионанотехнологии. Обзор направлений современной бионанотехнологии.

Тема 3. Квантовые точки. Определение объекта «Квантовая точка». Принцип работы квантовых точек. Виды квантовых точек. Флюорофоры, возбуждение и регистрация флюоресценции. Применение квантовых точек в биофизике и бионаномедицине.

Тема 4. Применение наночастиц и наноструктур благородных металлов в биологии и бионаномедицине. Наночастицы золота, серебра и платины: физико-химические свойства, размеры, морфология. Бактерицидные и бактериостатические свойства наночастиц серебра и их применение в бионаномедицине. Фотохимическая инактивация терморезистентных бактерий: технология NPGDs (array of nanoporous gold disks). Влияние наночастиц платины на живые (в том числе, растительные) организмы.

Тема 5. Нанولیпосомы. Применение в медицине и косметологии. Ліпосомы и нанولیпосомы: определение, основные аспекты строения и биохимические особенности. Получение и производство нанولیпосом. Нанولیпосомы, как мембранотропные контейнеры для адресной доставки лекарственных и косметических препаратов.

Тема 6. Экологические и санитарно-гигиенические аспекты обращения с наноматериалами. Перспективы развития бионанотехнологий. Жизненный цикл наноматериалов. Пути поступления наночастиц в окружающую среду. Бионакопление и перенос в пищевых цепях. Естественная деградация наночастиц. Действие техногенных наночастиц на живые системы. Токсичность наноматериалов. Законодательное регулирование в области безопасности нанотехнологий. Перспективы развития бионанотехнологий.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения индивидуального задания – доклада с дискуссией, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в седьмом семестре проводится на платформе «Moodle» на основании результатов текущего контроля, который составляет 40% рейтинга (максимум 35 баллов) и итогового теста, на который приходится около 60% рейтинга (максимум 50 баллов). Таким образом, максимальная сумма баллов составляет 85.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle».

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, которые размещены на платформе «Moodle».

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Поляков В. Биомедицинские нанотехнологии : Учебное пособие / Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018. - 129 с.. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=343841>. URL: <https://znanium.com/cover/1039/1039720.jpg>

б) дополнительная литература:

– Введение в нанотехнологию / Н. Кобаяси. 2-е издание. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 134 с.

– Нанотехнологии : краткий библиографический указатель / сост. Г. Ф. Половцева, Науч. б-ка ТГУ, библиогр. информ. центр. - Томск : б. и., 2007. - . URL: <http://sun.tsu.ru/mminfo/000234209/nanotechnology.htm>

в) ресурсы сети Интернет:

– Journal of Nanobiotechnology. Доступ: <https://jnanobiotechnology.biomedcentral.com>

– Nanobiotechnology. Latest Research and Reviews. Доступ:

<http://www.nature.com/subjects/nanobiotechnology>

– Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology. Доступ:

<http://www.scirp.org/journal/jbnb/>

## 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

## 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, с доступом к сети Интернет.

Аудитории для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, с доступом к сети Интернет.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

## 15. Информация о разработчиках

Куровский Александр Васильевич, канд. биол. наук, доцент, кафедра сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ