

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

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор:



И.А. Курзина

« 05 » 11 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

**Введение в бионанотехнологии**

по направлению подготовки

**19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Молекулярная инженерия»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

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:

– УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-6.3. Реализует траекторию своего развития с учетом имеющихся условий и ограничений.

## **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**

Семестр 7, 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**

Русский

## **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. Нанолипосомы. Применение в медицине и косметологии. Липосомы и нанолипосомы: определение, основные аспекты строения и биохимические особенности. Получение и производство нанолипосом. Нанолипосомы, 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 по балльно-рейтинговой системе. Продолжительность зачета 1 час.

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» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=34300>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).

## **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.

– Будкевич Е. В. Биомедицинские нанотехнологии : учебное пособие : [для вузов] / Е. В. Будкевич, Р. О. Будкевич. - Изд. 3-е, стер.. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 175 с.: табл., ил. - ( Высшее образование )

– Гиновкер А. Г. Новые технологии в медицине и здравоохранении / А. Г. Гиновкер, В. М. Еськов, В. В. Еськов ; Российская акад. наук, Науч. совет по проблемам биологической физики ; [под ред. В. М. Еськова]. - Самара : Офорт, 2014. - 301 с.

б) дополнительная литература:

– Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию / Н. Кобаяси ; пер. с яп. А. В. Хачояна ; под ред. Л. Н. Патрикеева. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. - 134 с.: ил. - (Нанотехнология)

– Нанотехнологии : краткий библиографический указатель / сост. Г. Ф. Половцева, Науч. б-ка ТГУ, библиогр. информ. центр. - Томск : б. и., 2007.

– Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. - М. : Физматлит, 2005. - 410, [1] с.

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

<p>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования</p>	<p>Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 115 Оборудование: Графическая станция, процессор Intel i5, 16Гб оперативной памяти, монитор 24 дюйма Демонстрационный экран</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м<sup>2</sup></p>

<p>Мультимедиа-проектор          Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска</p>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы, индивидуальных консультаций. Аудитория № 121<sup>А</sup>          Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул)</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7          (86 по паспорту БТИ)          Площадь 23,8 м<sup>2</sup></p>

### **15. Информация о разработчиках**

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