

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

Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДЕНО:

Директор

И. А. Курзина

Рабочая программа дисциплины

Биоинжиниринг

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

27.04.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:

Молекулярная инженерия

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

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:

РООПК-2.3. Умеет представлять результаты профессиональной деятельности в виде докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий, в том числе на иностранном языке

ПК-2. Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

РООПК-3.1. Знает принципы планирования и разработки инновационных решений

РООПК-3.2. Умеет разрабатывать программу действий по разработке и реализации инновационного решения с учетом имеющихся ресурсов и ограничений

РООПК-3.3. Умеет обеспечивать разработку инновационного решения в соответствии с установленными целями, сроками и затратами

2. Задачи освоения дисциплины

Программа направлена на достижение слушателем следующих результатов обучения:

Знать:

- понимать свойства основных биомолекул и их сложных комплексов в живых системах и молекулярные основы процессов жизнедеятельности;

- основные методы аналитической химии, применяемые в процессах биоинжиниринга;

- основные подходы современной сельскохозяйственной биотехнологии.

Уметь:

- анализировать и описывать полученные экспериментальные данные, делать корректные выводы о процессах, протекающих в исследуемых системах;

- выбирать методы исследования и используемого оборудования в связи с поставленной задачей;

- работать с научной литературой, в том числе периодической, выбирать материалы для составления литературного обзора, владеть основами патентного поиска.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

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

Семестр 2, зачет с оценкой.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Базовые знания по химии, биологии. Владение навыками пользователя персонального компьютера.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа, из которых:

- лекции: 24 ч.;

- семинарские занятия: 0 ч.

- практические занятия: 60 ч.;

- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 60 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Раздел 1. Введение в биоинжиниринг

Тема 1. Определение понятия «биоинжиниринг». Место биоинжиниринга в области инженерных, естественных и медицинских наук. История развития сферы знаний.

Тема 2. Биоинжиниринг в лаборатории и на производстве. Масштабирование технологии. Стандарты GMP и GLP.

Тема 3. Комплексные задачи современного биоинжиниринга. Биоинжиниринг и экология. Устойчивое развитие.

Тема 4. Отрасли биоинжиниринга и междисциплинарные связи. Отличие Химического и биоинжиниринга.

Раздел 2. Основы биохимии с введением в молекулярную биологию и биотехнологию

Тема 1. Биохимия как наука. Введение в дисциплину. Исторические аспекты. Основные понятия. Связь биохимии и биотехнологии. Основные понятия биохимии. Разделы науки. Этапы становления биохимии. Задачи и возможности биохимии.

Тема 2. Химия полимеров. Исторические аспекты. Основные понятия. Связь биохимии и полимерной химии. Основные понятия, макромолекулы. Свойства полимеров и методы их изучения.

Тема 3. Аминокислоты и белки. Понятие, принципы классификации, роль в организме. Биотехнологические аспекты производства аминокислот. Изучение обмена веществ в организме. Строение, физико-химические свойства и классификация аминокислот. Структура и свойства белков. Белки как полимеры. Фибриллярные белки. Коллаген. Третичная и четвертичная конформация. Классификация, свойства и роль липидов в организме.

Тема 4. Введение в молекулярную биологию. Исторические аспекты. Основные понятия. Строение и свойства основных биомолекул. ДНК. РНК. Синтез белка.

Тема 5. Полисахариды. Понятие, строение, классификация. Полисахариды как полимеры. Биотехнологические и химические аспекты производства полисахаридов.

Тема 6. Активные фармацевтические ингредиенты. Введение в фармакологию. Основные понятия. Средства адресной доставки и контролируемого высвобождения лекарственных средств: классификация, современные подходы.

Тема 7. Антибиотики. Биотехнологические аспекты производства антибиотиков. Биотехнологические аспекты производства антибиотиков. Средства адресной доставки и контролируемого высвобождения антибиотиков.

Раздел 3. Методы и методология биоинжиниринга

Тема 1. Методологические основы планирования создания и производства продуктов биомедицинского назначения. Требования и стандарты. Биосовместимость. Резистентность. Биodeградация. Биоинертность.

Тема 2. Группы свойств химических веществ, смесей, материалов и изделий на их основе. Физико-химические, структурно-фазовые и функциональные свойства.

Тема 3. Методики исследования физико-химических свойств веществ и материалов. Аналитические методики и оборудование.

Тема 4. Методики исследования структурно-фазовых свойств полимерных, металлических и керамических материалов. Влияние фазового состава на биологические свойства веществ и материалов.

Тема 5. Функциональные свойства. Биотестирование *in vitro* и *in vivo*. Этапы доклинического и клинического тестирования. Механические, органолептические свойства. Анализ рынка для выявления требуемых потребительских качеств продукта.

Тема 6. Особенности организации НИОКР. Организация и порядок выполнения НИР: Виды НИР и их основные этапы. Организация научно-исследовательских работ. Организация и порядок выполнения ОКР.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине осуществляется путем контроля посещаемости, выполнения индивидуального задания, тестов по лекционному материалу, 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 с оценкой во втором семестре проводится в виде тестирования. Продолжительность зачета 1,5 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=00000>

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:

– Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии: учебник. – СПб.: Эко-Вектор, 2016. – 328 с.

– Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. – М.: БИНОМ ТД, 2014. – 325 с.

– Организация НИОКР: учеб. пособие/ Д.Н. Лапаев [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2017. – 100 с.

– Информационные технологии в маркетинге : учебник и практикум для вузов / С. В. Карпова [и др.]; под общей редакцией С. В. Карповой. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 367 с.

– Фарахутдинов, Ш. Ф. Современные тенденции и инновационные методы в маркетинговых исследованиях : учебное пособие / Ш.Ф. Фарахутдинов. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 231 с.

б) дополнительная литература:

– Yadav R, Kumar V, Baweja M, Shukla P. Gene editing and genetic engineering approaches for advanced probiotics: A review. Crit Rev Food Sci Nutr. 2018 Jul 3;58(10):1735-1746. doi: 10.1080/10408398.2016.1274877. Epub 2017 Jul 21.

в) ресурсы сети Интернет:

– <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)

– <http://library.bashgmu.ru> (Электронная учебная библиотека)

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 OneNote, 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://www.lib.tsu.ru/>
- Электронный каталог периодических изданий www.pubmed.com
- Экологические риски в сельском хозяйстве
<https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000666789>
- ГМО: технологии создания и применение: MOOK [Электронный ресурс] - Coursera: НГУ, 2017 – URL: <https://www.coursera.org/learn/gmo/home/welcome>
- GM crops: global socio-economic and environmental impacts 1996- 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.pgeconomics.co.uk/pdf/2017globalimpactstudy.pdf
- GM CROPS: GLOBAL SOCIO-ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL IMPACTS 1996-2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pgeconomics.co.uk/pdf/globalimpactfinalreportJuly2020.pdf>
- Технологические инновации в помощь агробизнесу
<http://agroportal.ua/publishing/lichnyi-vzglyad/it-innovatsii-v-agrobiznese-8-klyuchevykh-napravlenii-o-kotorykh-stoit-uznat/>; <https://agronews.com/ru/ru/news/technologies-science/2018-06-12/innovacii-v-apk>; <https://ekoshka.ru/innovacionnye-tehnologii-v-selskom-hozjajstve/>
- Новые технологии в агробизнесе <http://avangard-agro.ru/about/technology/>
- Аграрная российская информационная система. <http://www.aris.ru>
- Справочник пестицидов и агрохимикатов за данный год
<https://www.agroxxi.ru/goshandbook>
- База данных (БД) ВИНТИ РАН: базы данных. – М., 2021. – Режим доступа: <http://bd.viniti.ru>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Волохова Аполлинария Александровна, к.т.н., ассистент САЕ Институт «Умные материалы и материалы»