

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

**Большой практикум по биотехнологии**

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

Томск – 2024

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1. Способен проводить научно-исследовательскую работу в сфере профессиональной деятельности.

ПК-2. Способен решать профессиональные задачи на основе знаний в сфере биотехнологии и молекулярной инженерии на основе знаний естественных, математических и технических наук, а также математических методов и моделей.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-1.1. Знает принципы, методы и подходы к планированию и проведению научно-исследовательской работы в сфере профессиональной деятельности.

РОПК-1.2. Умеет последовательно реализовывать этапы научно-исследовательской работы в сфере профессиональной деятельности.

РОПК-2.1. Знает существующие подходы к решению профессиональных задач, в том числе на основе математических методов и моделей.

РОПК-2.2. Умеет планировать, выбирать методы и способы решения профессиональных задач, в том числе с использованием математических методов и моделей.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Сформировать углубленное понимание теоретических и практических основ биологических наук, биохимии и молекулярной биологии в сфере разработок новых технологий в области биомедицинских производств, биофармацевтики, современных диагностических средств, биосовместимых материалов и клеточных технологий, фундаментальные знания о строении клетки.

– Сформировать базовые знания о различных биотехнологических производствах.

– Научиться применять на практике приобретённые теоретические знания о базовых биотехнологических методах, используемых в области трансляционной и практической медицины.

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

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Седьмой семестр, зачет с оценкой

Восьмой семестр, зачет с оценкой

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

Для успешного освоения дисциплины требуются знать следующие темы: «Микробиология», «Биохимия», «Молекулярная генетика», «Молекулярная биология», «Биология клетки», «Биоматериаловедение».

## **6. Язык реализации**

Английский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 часа (семестр 7 – 6 з.е., 216 часа; семестр 8 - 6 з.е., 216 часа), из которых:

в седьмом семестре:

- лекции: 0 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 160 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в восьмом семестре:

- лекции: 0 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 112 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка работ: 112 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Биотехнологическое производство.

Биотехнология веществ, синтезируемых клетками микроорганизмов, человека, животных и растений. Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов. Принципиальная технологическая схема биотехнологического производства. Объекты медицинской биологии - вирусы, бактерии, грибы, клетки (ткани) растений, животных и человека, вещества биологического происхождения (ферменты, лектины, нуклеиновые кислоты), первичные и вторичные метаболиты.

Тема 2. Этапы биотехнологического процесса производства и получения лекарственных препаратов.

Основное оборудование, применяемое в промышленной практике биотехнологических производств. Ферментеры, различных конструкций, аппараты для разделения культуральной жидкости и биомассы, аппараты для сушки и т.д.

Тема 3. Биотехнология аминокислот и их применение в качестве лекарственных средств.

Частная биотехнология аминокислот и пептидов. Микробная технология получения различных аминокислот (аланина, аспарагиновой кислоты, глутаминовой кислоты, и др.) Контроль качества аминокислот. Химический и химико-энзиматический синтез аминокислот.

Тема 4. Биотехнологическое получение антибиотиков. Антибиотики нового поколения.

Генетические основы антибиотикорезистентности Хромосомная и плазмидная резистентность.

Тема 5. Биотехнологическое производство рекомбинантных белков.

Значение геномики для целей фармации. Новые подходы к созданию лекарств. Целенаправленный поиск лекарственного агента. Искусственные белки с заданными свойствами. Химическая модификация белков. Сайт-направленный мутагенез и его виды. Получение новых форм белков для медицины.

Тема 6. Иммунобиотехнология.

Производство моноклональных антител и использование соматических гибридов животных клеток. Преимущества при использовании моноклональных антител. Клоны клеток злокачественных новообразований. Слияние с клетками, образующими антитела. Гибридомы. Криоконсервирование. Банки гибридом. Технология производства моноклональных антител. Области применения моноклональных антител. Моноклональные антитела в терапии и профилактике. Перспективы высокоспецифичных вакцин, иммунотоксинов.

Тема 7. Бионанотехнология в медицине.  
Новые биоматериалы.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ на практических занятиях, тестов по лекционному материалу, круглых столов с дискуссией изучаемой темы с применением PBL подхода, выполнения домашних заданий с подготовкой реферативных сообщений и презентаций по заданным темам, 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** проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Первая часть экзаменационного билета затрагивает общие разделы медицинской биотехнологии. Вторая часть экзаменационного билета состоит из вопросов практического применения изучаемой дисциплины. Продолжительность зачета 1,5 часа.

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.
- в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Кузьмина, Н.А. Основы биотехнологии: учебное пособие для студентов биологического факультета / Н.А. Кузьмина. – Омск: Электронное издание, 2010 (ссылка доступа – <http://www.biotechnolog.ru/>).

б) дополнительная литература:

– Алмагамбетов, К.Х. Медицинская биотехнология / К.Х. Алмагамбетов. – Астана: Евразийский национальный университет им. Л. Гумилева, 2009. – 236 с. – ISBN 978-601-244-042-3

– Новиков, Д. А. (2016). Фармацевтическая биотехнология Методическое пособие к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsbas&AN=edsbas.6ACE3211>

– Джонс, Д. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей / Д.Джонс, Л. Хенч. – М.: Техносфера, 2007. – 305 с. – ISBN: 978-5- 94836-107-9

в) ресурсы сети Интернет:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ <http://www.lib.tsu.ru/>

– Электронный каталог периодических изданий [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

– Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

– [www.biotechnolog.ru](http://www.biotechnolog.ru)

### 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.

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.

Лаборатории, оснащенные специализированным оборудованием для проведения молекулярно-генетических, биохимических, иммунологических методов.

### 15. Информация о разработчиках

Шаповалова Елена Григорьевна, старший преподаватель каф. ПСФиМХ ХФ ТГУ