

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

**Прикладная биотехнология**

по направлению подготовки

**19.03.01 Биотехнология**

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

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

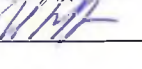
**Бакалавр**

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:

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-2.4. Применяет методы входного контроля сырья и материалов и контроля качества выпускаемой продукции

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Ознакомиться с новейшими технологиями получения и контроля качества биологически активных веществ и иммуномодулирующих препаратов, широко используемых в медицине.

– Научиться применять понятийный аппарат о некоторых методах исследования молекулярной биологии и микробиологии для решения практических задач медицинской биотехнологии.

– Сформировать фундаментальные знания в области использования культур клеток бактерий, дрожжей, животных и растений, метаболизм и биосинтетические возможности которых обеспечивают выработку специфических веществ.

– Сформировать фундаментальные знания о функционировании биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, участии в химических и биологических процессах для прикладных биотехнологических задач.

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

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Семестр 8, экзамен

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

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Медицинская биотехнология», «Микробиология», «Бионеорганическая химия», «Молекулярная биология».

## **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: 44 ч.;

– лабораторные работы: 0 ч.

В том числе практическая подготовка: 44 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Медицинская биотехнология: предмет, разделы, связь с другими науками, история развития

Биотехнология как наука. Медицинская биотехнология и ее задачи. Связь медицинской биотехнологии с другими науками. Значение и история становления медицинской биотехнологии. Основные аспекты развития науки. Иммунобиотехнология. Перспективы развития медицинской биотехнологии

Тема 2. Биотехнологическое производство вакцин. Препараты для бактериотерапии. Вакцины будущего

Производство бактериальных классических вакцин. Этапы создания живой вакцины. Основы производства бактериальных вакцин (на примере кишечных вакцин) и препаратов для бактериотерапии. Медицинская биотехнология и вакцины будущего (генно-инженерные и синтетические пептидные вакцины, ДНК-вакцины, антиидиотипические вакцины). Вакцины, содержащие продукты ГКГ. Растительные и мукозальные вакцины.

Тема 3. Лечебно-профилактические антитоксические сыворотки. Организация сывороточного производства.

Современная структура и требования сывороточного производства. Иммунизационные клиники. Иммунизационное отделение. Отделение технической и химической обработки сывороток. Гипериммунизация.

Тема 4. Методы контроля вакцинных препаратов

Основные методы контроля вакцинных препаратов. Принципы контроля бактериальных и вирусных препаратов. Этапы контроля корпускулярных и химических вакцин. Технологические линии, стадии и этапы производства. Требования к производственным помещениям. Иммуногенность вакцин и методы контроля. Очистка и концентрация гипериммунных антитоксических лошадиных сывороток.

Тема 5. Биотехнологическое производство ферментов

Применение и источники ферментов. Выделение и очистка ферментных препаратов. Имобилизованные ферменты. Носители иммобилизованных ферментов. Физические методы иммобилизации ферментов.

Тема 6. Анатоксины и лечебно-профилактические бактериофаги

Понятие анатоксинов и принципы изготовления. Примеры препаратов на основе анатоксинов. Лечебно-профилактические бактериофаги, понятие и технологии изготовления. Понятие антисывороток. Принципы получения антисывороток для диагностических целей

Тема 7. Разработка и производство диагностических препаратов. Диагностикумы для серодиагностики инфекционных заболеваний

Бактериальные диагностикумы и монодиагностикумы. Эритроцитарные диагностикумы и их этапы приготовления. Иммунологические методы для обнаружения и идентификации микроорганизмов и токсинов. Иммуноферментные методы.

Тема 8. Биотехнологическое производство антибиотиков и витаминов

Антибиотики: классификация, механизм действия, получение. Витамины: классификация, механизм действия, получение. Применение и источники получения антибактериальных препаратов и витаминов. Этапы выделения и очистка антибактериальных препаратов и витаминов.

Тема 9. Основы молекулярной биоинженерии  
Молекулярные основы биоинженерии: открытие эндонуклеаз, плазмид, специфической трансдукции у бактерий.

Тема 10. Основы генной инженерии  
Рекомбинантная ДНК. Методы генной инженерии. Сопряженные методы генной инженерии: рестриктазный анализ, метод искусственного мутагенеза, определение последовательности нуклеотидов. Клеточная инженерия. Клонирование культур клеток тканей, растений, животных и человека. Получение медицинских препаратов и лекарственных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ на практических и семинарских занятиях, 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**

Экзамен в восьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность экзамена 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» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=34297>

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

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

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

а) основная литература:

– Комов В. П. Биохимия : [учебник для вузов по направлению 655500 "Биотехнология"] / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2004. - 638, [1] с.: ил. - (Высшее образование : современный учебник )

– Биотехнология : [учебник для вузов по специальностям 310700 "Зоотехния", 310800 "Ветеринария"] / И. В. Тихонов, Е. А. Рубан, Т. Н. Грязнева и др.] ; под ред. Е. С. Воронина. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 703 с., [18] л. ил.: ил.

– Загоскина Н. В.. Биотехнология : учебник и практикум / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко.. - 4-е изд.. - Москва : Юрайт, 2024. - 384 с URL: <https://urait.ru/bcode/543823>

– Микробиология : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110501 "Ветеринарно-санитарная экспертиза"] / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. - Санкт-Петербург [и др.] :

Лань, 2011. - 494 с. - ( Учебники для вузов. Специальная литература ) - ( Ветеринарная медицина )

б) дополнительная литература:

– Периодические издания: научные зарубежные и отечественные журналы и сборники. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17767312>

– Молекулярная биология Структура рибосомы и биосинтез белка : Учебник для биологических специальностей вузов А. С. Спирин 201. 302 с tsu.oai.libtsu.107305

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 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://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

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	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)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 140 Столы. Стулья. Центрифуга лабораторная MiniSpin «Eppendorf». Камера для горизонтального электрофореза SE-1. Блок питания для электрофореза «Эльф-4». Трансиллюминатор Vilber Lourmat. БАВ-ПЦР «Ламинар-с». Шейкер ротационный Bio RS-24. Наборы пипеток одноканальных серии «Дигитал» переменного объема, Thermo для дозирования микрообъемов жидкостей. рН-метр.	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (64 по паспорту БТИ) Площадь 20 м <sup>2</sup>

<p>Микроволновая печь. Весы лабораторные. Система геле-документации GelDoc XR Plus PC Bio Rad. Прямой лабораторный микроскоп Axio Lab.A1 с видеосистемой документирования изображений. Микроскоп стереоскопический МСП-1. Инкубатор с CO2 средой MCO 18AC. 170л. Воздушная рубашка. Медный сплав камеры. ТС-сенсор CO2. Сепаратор QuadroMACS (QuadroMACS) Separation Unit) 130-090-976. Штатив MACS (MACS Multistand) 130-042-302(423-03). Шкаф биологической безопасности Herasafe KS (в исполнении KS 12 в комплекте с подставкой и УФ -излучателями). Счетчик клеток портативный Scepter 2.0 с Millipore. Шейкер S-3 (микро) S-3. Водяная баня TW 2.02. Центрифуга Heraeus Fresco для пробирок 1,5/2 мл с герметичной защелкой. Дозатор пипеточный одноканальный "Лайт". Штатив для дозаторов (на 7 шт). Мини штатив для дозаторов (на 3 шт).</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, Гомская область, г. Гомск, пр-кт Ленина, 36, стр.7  (86 по паспорту БТИ)  Площадь 23,8 м<sup>2</sup></p>

### 15. Информация о разработчиках

Елена Эдуардовна Иванюк, канд.мед.наук, доцент кафедры природных соединений, медицинской и фармацевтической химии ХФ ТГУ