

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

Биохимия

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:

– ОПК-1 – Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

– ОПК-7 – Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Демонстрирует способность применять законы математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи при решении поставленной задачи.

ИОПК-1.2. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования биологических и химических процессов, анализа и обработки экспериментальных данных.

ИОПК -7.1. Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике.

ИОПК-7.2. Применяет математические, физические физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы для наблюдения, измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

2. Задачи освоения дисциплины

– Сформировать фундаментальные знания о строении и свойствах основных биомолекул, о молекулярных основах процессов жизнедеятельности.

– Сформировать базовые знания о функционировании биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, участии в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества.

– Научиться применять понятийный аппарат о некоторых методах исследования молекулярной биологии для решения прикладных биохимических задач.

– Сформировать умения и навыки проведения биохимического эксперимента для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 3, зачёт

Семестр 4, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Биоразнообразие», «Биология клетки», «Микробиология».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часа, из которых:

- лекции: 48 ч.;
 - семинарские занятия: 12 ч.;
 - практические занятия: 0 ч.;
 - лабораторные работы: 60 ч;
- в том числе практическая подготовка: 72 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Введение в биохимию. Основы клеточной биологии

Биохимия как наука. Разделы биохимии. Клетка. Строение мембран. Клеточные органеллы, классификация, строение, функции

Тема 2. Статическая биохимия. Аминокислоты

Биологическая классификация аминокислот. Физико-химические свойства (полярность, растворимость, амфотерность, заряд, подвижность в электрическом поле). Изoeлектрическая точка. Стереохимия аминокислот. Функции аминокислот. Аминокислоты как лекарственные препараты. Обмен аминокислот и его нарушение.

Тема 3. Статическая биохимия. Белки

Структура и свойства белков. Классификация. Строение и свойства пептидной связи. Функции белков. Уровни организации белковой молекулы. Методы расшифровки первичной структуры. Искусственный синтез пептидов. Видовая специфичность белков. Роль простетической структуры в сложных белках. Физико-химические свойства белков. Методы белковой химии.

Тема 4. Ферменты

Понятие и природа ферментов. Локализация и структурная организация ферментов. Классификация. Работа ферментов и ферментные комплексы. Конститутивные и адаптивные ферменты. Ферментативная реакция. Субстратная специфичность ферментов. Механизмы катализа. Химизм катализа. Основные понятия кинетики ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Ингибирование ферментативных реакций. Энзимопатии.

Тема 5. Витамины

Понятие витаминов. Классификация, строение, функции. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Применение витаминов в медицине. Авитаминозы. Гипо- и гипервитаминозы. Водорастворимые витамины как кофакторы.

Тема 6. Динамическая биохимия. Обмен веществ

Понятие внешнего обмена, промежуточного обмена и метаболизма. Основная классификация метаболических путей и циклов. Общее понятие обмена белков. Переваривание белка. Всасывание аминокислот. Обмен белков в толстом кишечнике. Общие пути катаболизма аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоскилирование). Азотистый обмен. Пути утилизации аммиака. Синтез креатинина. Синтез мочевины.

Тема 7. Матричные биосинтезы

Понятие нуклеиновых кислот. Строение и синтез нуклеиновых кислот. Биологическое значение нуклеотидов. Структура и физические свойства ДНК. Структура РНК. Свойства генетического кода. Обмен нуклеотидов. Синтез азотистых оснований. Регуляция синтеза

пуринов. Репликация и ее этапы. Метилирование ДНК. Транскрипция. Ингибирование транскрипции. Синтез белка. Фолдинг белков.

Тема 8. Углеводы. Обмен углеводов

Классификация углеводов. Строение и функции углеводов. Внешний обмен углеводов. Промежуточный обмен углеводов. Механизм реакции гликолиза. Аэробный метаболизм глюкозы. Цикл Кребса. Глюконеогенез. Гликогенолиз и гликогенез. Использование углеводов в биологии и медицине.

Тема 9. Липиды. Обмен липидов

Классификация липидов. Строение и функции липидов. Внешний обмен липидов. Ресинтез жиров в энтероцитах. β -окисление жирных кислот. Кетогенез. Липогенез. Взаимосвязь липидного и холестерина обмена. Биосинтез холестерина. Патология липидного обмена.

Тема 10. Энергетический обмен

Основные источники энергии в клетке. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование. Структура ферментов дыхательной цепи. Гипоэнергетические состояния. Использование АТФ и его предшественников в медицине

Тема 11. Введение в иммунологию.

Понятие об иммунитете. Задачи иммунологии и основные термины. Типы иммунного ответа. Иммунологические методы в научной и медицинской практике.

Тема 12. Введение в фармакологию

Основы фармакологии. Задачи фармакологии и основные термины. Химические соединения как лекарственные вещества. Роль фармакологии в научной и медицинской практике.

Тема 13. Основы паразитологии

Основные термины и понятия. Задачи медицинской паразитологии. Общая характеристика явления «паразитизма». Место паразитологии в системе медицинских и биологических дисциплин.

Тема 14. Основы клинико-лабораторной диагностики

Основные термины и понятия. Задачи клинической лабораторной диагностики. Методы исследования биологического материала. Интерпретация результатов. Роль КЛД в диагностике различных заболеваний

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, оценивания отчетов по лабораторным работам, 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 в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Экзамен в четвертом 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=34274>

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 проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Биохимия : [учебник для студентов медицинских вузов] / Т. Л. Алейникова, Л. В. Авдеева, Л. Е. Андрианова [и др.] ; под ред. Е. С. Северина ; [отв. за вып. А. В. Архаров]. - 4-е изд., испр.. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 779 с.: ил., табл. - (Серия "XXI век")

– Биохимия учебник для академического бакалавриата : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 655500 "Биотехнология"] В. П. Комов, В. Н. Шведова ; Санкт-Петербургская гос. химико-фармацевтическая акад. 2015. 639 с tsu.oai.libtsu.366184

– Нельсон Д. Л. Основы биохимии Ленинджера : в 3 т.. Т. 1 / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой [и др.] ; под ред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 694 с.: ил., портр., табл. - (Лучший зарубежный учебник)

– Березов Т. Т. Биологическая химия : [учебник для студентов медицинских вузов] / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. - Изд. 3-е, перераб. и доп.. - Москва : Медицина, 1998. - 1 онлайн-ресурс (703, [1] с.): ил. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов) URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000554219/000554219.pdf>

б) дополнительная литература:

– Кнорре Д. Г. Биологическая химия : Учебник для студентов химических, биологических и медицинских специальностей вузов / Ред. Т. С. Костян; Рос. акад. наук, Ин-т биохимии им. А. Н. Баха. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1998. - 480 с.: ил. tsu.oai.libtsu.164162

– Комов В. П.. Биохимия : учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова.. - 4-е изд.. - Москва : Юрайт, 2023. - 684 с URL: <https://urait.ru/bcode/519746>

– Биохимия и молекулярная биология : учебное пособие для вузов / Ю. П. Фролов, М. М. Серых, О. Н. Макурина и др. ; под ред. Ю. П. Фролова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Самар. гос. ун-т, Самар. гос. с.-х. акад.. - Самара : Самарский университет , 2004. - 501 с.: ил.

– Титов В. Клиническая биохимия:курс лекций : Курс лекций / Российский кардиологический научно-производственный комплекс. - Москва : ООО "Научно-

издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 441 с. - (Клиническая практика) URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=425288>

в) ресурсы сети Интернет:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ <http://www.lib.tsu.ru/>
- Электронный каталог периодических изданий www.pubmed.com
- Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
- 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

<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 Мультимедиа-проектор Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м²</p>
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 140 Весы лабораторные высокого (II) класса точности. Центрифуга. рН-метр / иономер ИТАН. Столы лабораторные. Стол. Штатив лабораторный. Дистиллятор. Лабораторная посуда. Пипетки. Вибромагнитная установка. Химические реактивы. ПК с принтером.</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (64 по паспорту БТИ) Площадь 20 м²</p>

<p>Стол приборный. Стулья. Шкаф для хранения реактивов. Установка титровальная. Экран Projecta SlimScreen. Проекционный экран Da Life Cosmopolitan Electrol. Весы HR-200 (210г, 0,1мг), A&D в комплекте с гирей.</p> <p>Центрифуга ОПН 8 с ротором РУ 180Л. Центрифуга ОПН-12 с ротором РУ 180Л. Нагревательная плита ES HS30300M. Потенциостат-гальваностат "IPC Pro-M". Колбонагреватель ES-4110 1000 мл. Магнитная мешалка ПЭ 6100 с подогревом.</p>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы, индивидуальных консультаций. Аудитория № 121^А</p> <p>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 м²</p>

15. Информация о разработчиках

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