

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

Биохимия

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:

ОПК-1 – Способен формулировать и анализировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний естественных, математических и технических наук, с учетом требований законодательства.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1. Знает основные положения и законы естественных, математических и технических наук, нормативы, регулирующие научную и производственную деятельность.

РООПК-1.2. Умеет анализировать исходные данные в профессиональных задачах на основе знаний естественных, математических и технических наук, нормативов, регулирующих научную и производственную деятельность.

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 в рамках проведения лабораторных занятий для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы Блока 1, Дисциплины (модули).

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

Английский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часа (семестр 3 – 3 з.е., 108 часа; семестр 4 - 4 з.е., 144 часа), из которых:

в третьем семестре:

– лекции: 24 ч.;

– семинарские занятия: 6 ч.

– практические занятия: 0 ч.;

– лабораторные работы: 30 ч.

в четвертом семестре:

- лекции: 24 ч.;
 - семинарские занятия: 6 ч.
 - практические занятия: 0 ч.;
 - лабораторные работы: 30 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 креатина. 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 на практических и семинарских 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 в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 2 теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен в четвертом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Первая часть экзаменационного билета затрагивает общие разделы биохимии. Вторая часть экзаменационного билета состоит из вопросов практического применения изучаемой дисциплины. 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=35100>

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:

– Биохимия : учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 768 с.: ил.

– Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html>.

– Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / ред. Е. С. Северин – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 624 с. + (CD-ROM)

– Биохимия. Тестовые вопросы : учеб.пособие / ред. Д. М. Зубаиров. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 285 с.

– Основы биохимии Ленинджера: в 3-х томах / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. – М. : Бином. Лаборатория знаний. – 2012.

– Березов, Т. Т. Биологическая химия: учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2012. - 704 с. ISBN 978-5-2251-0013-1.

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.

– Комов, В. П. Биохимия : учебник / В. П. Комов. — М. : Дрофа, 2006.– 638 с.

– Конищев, А. С. Биохимия и молекулярная биология : словарь терминов / А. С. Конищев, Г. А. Севостьянова. – М. : Дрофа, 2008. – 359 с.

– Титов В. Клиническая биохимия:курс лекций : Учебное пособие / Российский кардиологический научно-производственный комплекс. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 441 с.. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=392084>. URL: <https://znanium.com/cover/1857/1857572.jpg>

– Фаллер, Д. М. Молекулярная биология клетки : рук-во для врачей /Д. М. Фаллер, Д. Шилдс. – М. : БИНОМ-Пресс, 2006. – 256 с

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

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

Раза Мохсин, аспирант ХФ ТГУ