

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

Избранные главы биофизики

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

Биология

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
В.В. Ярцев

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

ПК-2 Способен изучать научно-техническую информацию по направлению исследований и представлять результаты своих исследований в научном сообществе.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем

ИПК-2.1 Владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить и углубленно понимать отдельные разделы физико-химической организации в живой природе.

– Научиться применять физико-химические методы описания и анализа для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Седьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Физика, Органическая химия, Неорганическая химия, Физическая и коллоидная химия, Высшая математика, Физиология человека и животных, Биохимия, Цитология и гистология, Генетика, Радиоэлектроника

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-семинар: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Специфика биофизического подхода в физико-химическом исследовании клеточных процессов. Несводимость клеточных процессов к простой биохимии.

Тема 2. Регулярная и хаотическая динамика функционирования живых систем
Кинетическая модель распространения инфекции.

Тема 3. Макроскопические состояния белковых макромолекул и переходы между ними. Ca^{++} регулируемые белки их роль в клеточном метаболизме.

Тема 4. Активные формы кислорода и их функциональное значение. Защита клеток от АФК

Генерация активных форм кислорода в воде физическими и химическими факторами. Основные типы АФК живых систем. Механизмы генерации АФК из свободного кислорода. Метаболические источники АФК. АФК, генерируемые внешними факторами. Двойственная функциональная роль АФК. Окислительная модификация биополимеров (ПОЛ и окисление белков). Антиоксидантные системы организмов. Способы защиты митохондрий при дыхательном торможении (неомичность утечки протонов, появление МРТР-пор, запуск апоптоза).

Тема 5. Периодические и автоволновые процессы в активных средах, их математическое моделирование

Измерение проводимости ионных каналов, основные типы и их характеристики. Физиологическая роль в норме и при патологических процессах. Ионная асимметрия клеток – Модель Твердислова.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, устного опроса по ключевым вопросам, рассматриваемого материала 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 седьмом семестре проводится в форме подготовки реферата и его устной презентации. Продолжительность зачета 1 час. Темы рефератов:

1. Специфика биофизического подхода в физико-химическом исследовании клеточных процессов.
2. Макроскопические состояния кальций-регулируемых белков и переходы между ними.
3. Роль воды в функционировании живых систем.
4. Активные формы кислорода и их функциональное значение.
5. Периодические и автоволновые процессы в активных средах, их математическое моделирование. Физиологическая роль в норме и при патологических процессах.

Темы докладов студенты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем

Критерии оценивания:

При оценивании доклада учитываются:

1. Полнота освещения вопроса;
2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях. (Например «Биофизика»);
3. Свободное владение материалом;
4. Умение ответить на вопрос.

Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/«не зачтено».

При оценивании презентации тем докладов студентов учитываются:

1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.);
2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада;
3. Свободное владение материалом.

Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено».

Не зачтено: студент имеет слабое представление о методах планирования работы, анализа результатов и их представления и презентации, допускает грубые ошибки в ответе и при использовании специальной терминологии.

Зачтено: студент владеет хорошими или отличными знаниями о методах планирования работы, анализа результатов и их представления и презентации, материалом об информационных процессах и механизмах регулирования в живых системах, даже при наличии незначительных неточностей.

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 «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=17383>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Артюхов В.Г. и др. Биофизика. Учебник для ВУЗов. М: Академический проект, 2013. 294 с.

– Журавлёв А.И. Квантовая биофизика животных и человека: учебное пособие. М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 – 398 с.

– Ванаг В.К. Диссипативные структуры в реакционно-диффузионных системах. Эксперимент и теория. М: ИКИ, 2008. 300 с.

– Рубин А.Б. Биофизика: в 3-х томах. (1т. - Теоретическая биофизика. 472 с.; 2 т. - Биофизика клеточных процессов. Биофизика мембранных процессов. 384 с.; 3 т. - Биофизика клеточных процессов. Механизмы первичных фотобиологических процессов. 480 с.). М: ИКИ, 2013.

б) дополнительная литература:

– Ярославцев А.Б. Мембраны и мембранные технологии. М: Научный мир, 2013. 612 с.

– Джаксон М.Б. Молекулярная и клеточная биофизика. М: Мир; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012-551 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– онлайн-курсы МГУ.

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 (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.

15. Информация о разработчиках

Большаков Михаил Алексеевич, доктор биологических наук, профессор, кафедра физиологии человека и животных Би Ни ТГУ, профессор