

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)



Рабочая программа дисциплины

Избранные главы биофизики

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
«Биология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.06.03

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Д.С. Воробьев

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

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 (модуля) в структуре образовательной программы

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

Семестр 7, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются базовые знания физики, химии и математики и владение компьютерной грамотностью.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

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

– лекции: 16 ч.;

– семинарские занятия: 16 ч.

– практические занятия: 0 ч.;

– лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), 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. Роль воды в функционировании живых систем. Модели структуры воды

Вода как полярный растворитель в живых системах. Водородные связи и их роль в структурировании воды. Микрогетерогенность структуры воды и водных растворов. Три типа воды, орто- и пара-вода.

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.

Тема 6. Функциональное восстановление повреждённых тканей с помощью стволовых клеток. МРТ-визуализация

Способы мечения для МРТ-визуализации замещения. Наночастицы – эффективные метки визуализации, способы их доставки в клетки.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, подготовки докладов и презентаций студентами и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в первом семестре проводится в форме подготовки реферата и его устной презентации, что проверяет ИОПК-2.1.

Результаты зачета определяются как «зачтено» / «не зачтено».

«Не зачтено» - студент не подготовил вовремя реферат и не смог его соответственно представить в виде доклада с презентацией.

«Зачтено» - студент вовремя подготовил реферат и успешно представил его в виде доклада с презентацией.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

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

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:

– 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 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

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