

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы биофизики»

Рабочая программа дисциплины «Основы биофизики» разработана для студентов 4 курса, обучающихся по направлению 06.03.01 «биология».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены в 8 семестре лекционные занятия (18 час), практические - семинарские занятия (18 час), лабораторные работы (18 час), самостоятельная работа студентов (18 часов). Аудиторная учебная нагрузка составляет 54 часа. Форма контроля – зачет в 8 семестре

Дисциплина «Основы биофизики» входит в базовую часть профессионального цикла.

Дисциплина «Основы биофизики» раскрывает следующие фундаментальные вопросы:

физические закономерности лежащие в основе процессов, протекающих в организме;

физические свойства биологических тканей;

механизмы действия физических факторов на организм;

Биофизика клетки. Общая ультраструктура клетки. Строение и функции биологических мембран. Проницаемость клеточных мембран. Транспорт веществ через мембраны.

Биоэнергетика. Поглощение и эмиссия энергии атомами и молекулами. Люминисценция биологических систем. Биофизические механизмы фотосинтеза и клеточного дыхания. Термодинамика биологических систем.

Биологическая электродинамика. Физико - химические основы биоэлектрогенеза. Потенциал покоя, потенциал действия, его распространение. Электрические и магнитные свойства тканей. Действие ЭМП на биологические ткани.

Биомеханика. Механические свойства биологических тканей. Биомеханика опорно-двигательного аппарата. Система кровообращения.

Биофизика органов чувств. Биофизические организмы преобразования информации в рецепторах. Биофизика слуха. Биофизика зрения.

Действие ионизирующего излучения на клетку. Виды ионизирующих излучений. Биофизические основы действия ионизирующего излучения. Принципы и техника дозиметрии.

Дисциплина «Основы биофизики» логически и содержательно связана с другими дисциплинами данной образовательной программы. Для формирования целостного представления о физиологии растений студенту

необходимы знания следующих предшествующих дисциплин бакалавриата: «Физика», «Высшая математика», «Общая биология», «Цитология и генетика», «Биохимия и молекулярная биология», «Основы иммунохимии», «Микробиология», «Введение в биотехнологию».

Достоинством учебной программы «Биофизика» является пакет материалов, комплементарно сочетающий теоретические материалы и практические задания с целью более глубокого осмысления данного курса.

Цель освоения учебной дисциплины «Основы биофизики» - формирование у студентов системных знаний об универсальных физических закономерностях функционирования органов и систем, физических свойствах биологических тканей и методах их изучения, особенностях действия физических факторов на клетку, субклеточные образования и биомолекулы. Эти знания необходимы для изучения других дисциплин и наиболее полно последовательно прививают будущим специалистам принципы научной методологии.

Задачами данной дисциплины являются:

- формирование у студентов научного мышления в категориях точных наук, что позволит глубже понять закономерности строения и функционирования организма животных и человека на квантово-химическом, молекулярном и клеточном уровнях, а также – физические принципы функционирования сложных биологических систем.
- понимание биофизических закономерностей строения и функционирования организма животных и человека в норме и патологии;
- формирование у студентов представлений об основных путях получения и преобразования энергии в биологических системах и применимости законов термодинамики к живым организмам;
- знание особенностей кинетики биологических процессов, термодинамики и кинетики ферментативных реакций;
- знание структурно-функциональных особенностей и физико-химических свойств основных классов биополимерных молекул;
- формирование представлений о строении биологических мембран и о биофизических механизмах мембранных процессов;
- знание основных видов фотобиологических явлений;
- знание принципов действия различных ионизирующих излучений на биологические системы и механизмов радиочувствительности (и радиорезистентности) клеток и тканей. Представление о радиационном гормезисе.

- приобретение навыков биофизического и математического моделирования при изучении биологических объектов и процессов;
- обучение студентов методам биофизических экспериментальных и диагностических исследований;
- ознакомление студентов с принципиальными схемами и физическими основами работы исследовательской, диагностической и терапевтической биофизической аппаратуры и техникой безопасности при работе с ней.
- ознакомление студентов с самыми передовыми биотехнологическими разработками, базирующихся на биофизических закономерностях (технологии направленной доставки лекарственных средств, управление фазовыми переходами материалов наноразмерных контейнеров лекарственных средств, технологии управляемых наноразмерных молекулярных машин – нанороботов, технологии управления биологическими функциями, основанные на применении модулированных-преформированных физических факторов).

Для успешного изучения дисциплины «Основы биофизики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-5: способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.

ОПК-6: способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

ОПК-14 способность и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии

ПК-4 способность овладеть навыками и знаниями основ нанобиотехнологии для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий

Учебный курс «Основы биофизики» предполагает использование студентами знания физики, высшей математики, биологии, химии и выполняет функции интегрирующей дисциплины, закрепляет материалистические принципы мировоззрения студентов, создает представление об органическом единстве окружающего мира. Исследуя физические и физико-химические процессы в организме на квантовом, молекулярном уровне и клеточном уровнях, биофизика позволяет вскрыть

универсальные механизмы физиологических процессов и объяснить причины наблюдаемых явлений в мире живого.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 - способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знает	современные проблемы биологии и фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.
	Умеет	использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.
	Владеет	навыками использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
	Умеет	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения
	Владеет	Навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.
ОПК-6 - способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знает	особенности проведения научного исследования, выполнения всех необходимых его этапов, российский и зарубежный опыт в данной области
	Умеет	выявлять и обосновывать актуальные проблемы для исследований, самостоятельно их проводить, разрабатывать методологию, анализировать и презентовать результаты
	Владеет	технологиями выявления актуальных проблем для исследований, самостоятельного их проведения, разработки методики, анализа и презентации результатов
ОПК-14 способность и готовность вести дискуссию по	Знает	Формы представления научных результатов
	Умеет	выполнять исследовательскую работу, опираясь на имеющийся российский и зарубежный опыт в

социально-значимым проблемам биологии и экологии		данной области
	Владеет	навыками самостоятельного проведения научного исследования, выполнения всех необходимых его этапов, опираясь на имеющийся российский и зарубежный опыт в данной области
ПК-4 – способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает	Типовую структуру и правила составления научно-технической документации
	Умеет	анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
	Владеет	навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных работ

В результате освоения дисциплины «Биофизика» обучающийся должен:
Знать:

- физические закономерности лежащие в основе процессов, протекающих в организме;
- физические свойства биологических тканей;
- механизмы действия физических факторов на организм;
- основы устройства исследовательской, физиотерапевтической и диагностической аппаратуры;
- правила техники безопасности при работе с аппаратурой.

Уметь:

- анализировать процессы жизнедеятельности биосистем, используя законы физики;
- объяснять физические свойства биологических тканей, функционирование систем, применяя методы физического и математического моделирования;
- оценивать эффективность применения физического фактора для изменения состояния системы.

Владеть:

- навыками проведения экспериментальных исследований;
- навыками составления биофизических и математических моделей для изучения биосистем;
- навыками получения информации из разных источников.