

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №6»



Приказ №250 от 29.08.2024
Принято на педагогическом совете
Протокол №1 от 29.08.2024

Рабочая программа

по учебному курсу «Биофизика»
на уровень среднего общего образования

г. Набережные Челны
2024

Рабочая программа по учебному курсу «Биофизика» на уровень среднего общего образования составлена с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного курса обеспечивает реализацию благоприятных условий для развития социально значимых отношений и прежде всего ценностных ориентиров.

Содержание учебного курса 10-11 класс (базовый уровень)

Учебный курс предназначен для среднего общего образования учащихся 10-11 классов, интересующихся современными проблемами науки и готовящихся к обучению в вузе на специальностях физического, биологического и химического профиля.

На изучение курса биофизики выделено 68 часов, в том числе в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

Основная цель курса – ознакомить школьников с современными физическими подходами в исследовании живых организмов, сформировать интерес, а значит и мотивацию для изучения дисциплин естественнонаучного профиля. Курс должен обеспечить обучение, воспитание и развитие школьников в естественнонаучных областях.

Подавляющее большинство современных методов исследования живых систем основано на применении физических законов или явлений. Биофизика объективным образом демонстрирует непрерывность в изучении природы, показывая тесную взаимосвязь физических, химических и биологических закономерностей. Биофизика – важнейший элемент общебиологического образования, способствующий формированию научного мышления и объективному пониманию жизненных явлений и процессов нарушения жизнедеятельности организмов. Курс спланирован как междисциплинарное описание явлений и закономерностей, протекающих в живых организмах на разных уровнях его организации и имеющих биофизический характер. Методологическая идея состоит, в основном, в изложении «горячих» проблем биофизики (и в этом смысле курс служит избранными главами биофизики), связанных между собой единой логикой естественнонаучного мышления. Это позволяет авторам курса сохранить корректность в изложении сложных проблем современной науки и одновременно представить материал на научно-популярном уровне, базирующемся на знаниях, полученных учащимися по основным предметам школьной программы. Курс дает представление об основных разделах биофизики, но при этом не дублирует вузовские курсы по биофизике, более того, является платформой для лучшего понимания предметов «Физика», «Химия» и «Биология» основной школьной программы.

Помимо традиционных заданий курс «Биофизика» содержит задачи, стимулирующие становление исследовательских навыков (задачи с формулировкой существующих нерешенных проблем современной биофизики, межпредметные задания, задачи с «избыточными» или «недостаточными» данными и др.).

При составлении курса были использованы следующие научно-методические подходы: соответствие современным деятельностным формам методам организации процесса обучения, ориентация на компетентностный подход и современные цели обучения, соответствие современным научным представлениям в области биофизики, соответствие возрастным и психологическим особенностям учащихся, обеспечение преемственности содержания образования, обеспечение межпредметных связей, обеспечение оптимизации учебного процесса, обеспечение возможностей использования разных форм обучения, включая очные, заочные, дистанционные, проведение консультаций, экскурсий, экспериментальной работы и т.п.

Содержание курса 10 класс

| Название модуля | Краткое содержание | Количество часов |
|---|--|------------------|
| Модуль 1. Динамика биосферы и концепция устойчивого развития человечества | Устойчивое развитие и биосфера. Биосфера и ее экспериментальные модели. Свойства компонентов биосферы - экосистем. Сила и знание в управлении экосистемами. Экосистемы и антропогенное воздействие. Оптимальное природопользование как необходимый компонент устойчивого развития. Долгосрочные прогнозы динамики биосферы. Стратегическая игра человечества и ее возможные исходы | 10 |
| Модуль 2. Биофизика фотобиологических процессов | Введение биофизику фотобиологических процессов. Общая характеристика фотобиологических реакций . Типы фотобиологических реакций и их характеристики. Фотосинтез как основной фотоэнергетический процесс на Земле. Фоторегуляторные системы. Биoluminescence. Фотодинамическое действие света. | 10 |
| Модуль 3. Биофизика белка и биокинетика | Белки как составная часть клеточной автокаталитической системы. Химическая природа и структурная организация белков. Химическая природа нуклеиновых кислот и генетическая информация. Биосинтез ДНК как информационного компонента внутриклеточной автокаталитической системы. Биосинтез белка как реализация генетической информации. Формирование пространственной структуры белков. Физические основы функционирования белков. Ферментативная кинетика. Антитела как уникальный специфический класс белков. Возникновение живых клеток как результат химической эволюции. Физико-химические основы биотехнологии. Биокинетика. Основные инструменты | 14 |
| ИТОГО | | 34 |

Содержание курса 11 класс

| Название модуля | Краткое содержание | Количество часов |
|---|---|------------------|
| Модуль 4. Радиационная биофизика | Предмет радиационной биофизику. Первичные процессы поглощения энергии ионизирующих излучений. Косвенное действие ионизирующих излучений. Радиочувствительность (радиостойчивость) биологических объектов и ее модификация. Радиационная инактивация макромолекул и ее последствия. Лучевые поражения клеток. Радиационные эффекты в области малых доз. Дозиметрия. Действие излучения на ткани и органы организма. Источники радиационных воздействий на человека | 12 |
| Модуль 5. Биофизика наземных и водных экосистем | Биофизика наземных экосистем. Основные компоненты, особенности организации, отличия от экосистем водных. Деревья и травы. Распределение биомассы по компонентам наземных экосистем. Почва и происходящие в ней процессы. Методы изучения наземных экосистем – наблюдения, эксперименты, математическое моделирование. Основные типы растительных формаций земного шара. Характеристики продукции в наземных экоси- | 22 |

| | | |
|--|--|-----------|
| | <p>стемах разного типа. Рост, популяционная динамика компонентов наземных экосистем. Моделирование взаимодействий различных типов. Бореальные леса как пример наземных экосистем. Введение в биофизику водных экосистем. Основы водной экологии. Проникновение света сквозь водную толщу. Стратификация водных экосистем (температура и соленость). Растворенные газы (кислород и углекислый газ) и pH воды. Биогенные элементы (фосфор и азот). Биологические звенья и основы функционирования водных экосистем. Фитопланктон. Зависимость скорости роста от температуры и освещенности. Зоопланктон. Основные представители зоопланктона. Трофическая сеть. Понятие трофической сети. Основные способы ее регуляции. Математическое моделирование и управление состоянием водных экосистем. Моделирование популяционной динамики гидробионтов. Динамические модели водных экосистем.</p> | |
| | ИТОГО | 34 |

Планируемые результаты курса

| Личностные результаты | Предметные результаты | Метапредметные результаты |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • чувство гордости за российскую физическую науку, отношение к биофизике как элементу общечеловеческой культуры, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность; • готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в соответствии с собственными интересами, склонностями и возможностями; • мотивация образовательной деятельности, • умение управлять своей познавательной деятельностью, самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений. | <ul style="list-style-type: none"> • Формирование у обучающихся знаний о закономерностях протекания в живых организмах физических и физико-химических процессов на разных уровнях организации – от субмолекулярного и молекулярного до клетки и целого организма. • Формирование понимания взаимосвязи физических и биологических процессов в живых системах • Ознакомление с основными физическими методами исследования биологических объектов. • Развитие профильной подготовки школьников для поступления на естественно-научные факультеты университетов, прежде всего, в отдаленных и сельских школах за счет предоставления образовательных услуг по современным направлениям науки, дополнительным к | <ul style="list-style-type: none"> • использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности; • использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов; • умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; • умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике; • использование различных источников для получения физической инфор- |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>традиционным учебным программам.</p> <ul style="list-style-type: none"> Создание потенциала содержания дистанционной образовательной среды в области биофизики, биотехнологии и других современных научных направлений. | <p>мации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.</p> <ul style="list-style-type: none"> овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий; развитие монологической и диалогической речи, умение выражать свои мысли и выслушивать собеседника, понимать его точку зрения; умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, отстаивать свои взгляды, вести дискуссию. |
|--|---|---|

**Тематическое планирование для учебного курса
10 класс**

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|---|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | всего | контрольные работы | практические работы | |
| 1 | Модуль 1. Динамика биосферы и концепция устойчивого развития человечества | 10 | 0 | 0 | https://resh.edu.ru/ |
| 2 | Модуль 2. Биофизика фотобиологических процессов | 10 | 0 | 0 | https://resh.edu.ru/ |
| 3 | Модуль 3. Биофизика белка и биокинетика | 14 | 0 | 0 | https://resh.edu.ru/ |

11 класс

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|---|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | всего | контрольные работы | практические работы | |
| 1 | Модуль 4. Радиационная биофизика | 14 | 0 | 0 | https://resh.edu.ru/ |
| 2 | Модуль 5. Биофизика наземных и водных экосистем | 22 | 0 | 0 | https://resh.edu.ru/ |

Лист согласования к документу № РП Биофизика от 23.09.2024
Инициатор согласования: Абдуллаева О.Н. Директор
Согласование инициировано: 23.09.2024 11:38

| Лист согласования | | Тип согласования: последовательное | | |
|-------------------|-----------------|---|---|-----------|
| № | ФИО | Срок согласования | Результат согласования | Замечания |
| 1 | Абдуллаева О.Н. | |  Подписано 23.09.2024 - 11:39 | - |