



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
Г. ИРКУТСКА ЛИЦЕЙ № 1

МБОУ г. Иркутска Лицей № 1; 664043, г. Иркутск, ул. Воронежская, 2;
тел. 8 (3952) 48-80-19; e-mail: irkutsk1licey@yandex.ru

Рассмотрено
на заседании кафедры
естественно –
математических наук
МБОУ г. Иркутска Лицей
№1
Протокол № 1 от «30»
августа 2024 г.
Руководитель кафедры

_____/М.Е. Цвелева /

Согласовано:
Заместитель директора по
НМР МБОУ г. Иркутска
Лицей №1

_____/Н.В. Камозина

Утверждено:
Директор МБОУ г.
Иркутска Лицей №1
Е.А. Старцева

Приказ № 126/6 от «02»
сентября 2024 г.

**Рабочая программа
Введение в биофизику
10-11 класс
68 часа**

Разработчик:
Савельева А.И.,
учитель биологии

Пояснительная записка

Программа факультативного курса «Введение в биофизику» на уровне среднего общего образования составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также на основе федеральной рабочей программы воспитания и с учётом концепции преподавания учебного предмета «Биология» в образовательных организациях Российской Федерации.

Биофизика является важной областью, объединяющей физику и биологию, и имеющей широкие применения в науке и медицине. Она помогает понимать физические основы жизни и биологических систем, что способствует развитию новых технологий и методов в биологии и медицине.

Факультативный курс «Введение в биофизику» формирует понятия о физико-химических механизмах взаимодействий, лежащих в основе биологических процессов, протекающих на молекулярном, клеточном, и организменном уровнях жизни, что является основой для глубокого понимания всего, что происходит в живых организмах.

Без опоры на биофизические и биохимические знания сегодня немыслимо полноценное биологическое медицинское, агрономическое, экологическое образование.

Содержание предлагаемого курса имеет интегрированный характер и опирается на базовые курсы биологии, физики, химии.

Факультативный курс также укрепляет метапредметные способы деятельности учащихся, их самостоятельность, умение планировать, наблюдать, фиксировать результаты, обобщать, делать выводы, сравнивать, анализировать, свертывать и развертывать информацию.

При составлении программы учитывались следующие факторы:

- образовательные потребности лицеистов;
- особенности лицеистов (уровень подготовки, уровень мотивации);
- уровень профессиональной компетентности кадрового потенциала, его возможности;
- состояние материально-технического обеспечения лицея, в том числе и учебно-методического обеспечения

Цель: дать учащимся возможность развивать свои познавательные интересы в области биологии в процессе проведения исследовательских работ, решения молекулярных и генетических задач; продолжить формирование у учащихся понимания целостности и единства живой природы, динамическое равновесие которой имеет физико-химическую основу; развивать ключевые компетенции через активную образовательную деятельность.

Задачи:

- освоение знаний о физической и химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших биофизических понятиях;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения внутриклеточных процессов, строения, и функций органических веществ в клетке; оценки роли биофизики в развитии биотехнологии.
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- формирование умений решать молекулярные и генетические задачи,

- воспитание убежденности в позитивной роли биологических наук в разных сферах человеческой деятельности – здравоохранении, биотехнологической промышленности, сельском хозяйстве, охране окружающей среды.

Описание места курса внеурочной деятельности в учебном плане

Рабочая программа «Введение в биофизику» рассчитана на 68 часов и призвана обеспечить условия для того, чтобы выпускник Лицея утвердился в сделанном им выборе дальнейшей профессиональной деятельности и приобрел необходимые компетенции в области биологии и биофизики. В соответствии с учебным планом Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения г. Иркутска Лицей №1 на курс «Введение в биофизику» отводится по 1 час в неделю (по 34 часа в год) в 10 и 11 классах естественно-научного профиля.

Планируемые результаты

Предметные результаты:

- Основные понятия биофизики: «пространственно-временная структура молекул»; симметрия и асимметрия; термодинамика биологических систем; биофизика мембран; фотобиологические процессы; биофизические механизмы специализированных функций клеток (мышечного сокращения, секреции, нервной импульсации и др.); биофизика органов чувств; физико-химические факторы эволюции; геофизические и геохимические факторы экосистем; хронобиолог
- задач по молекулярной биологии, молекулярной генетике; умений анализировать тексты, рисунки, схемы и делать соответствующие выводы; умений устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями биоэлементов, органических соединений, внутриклеточных структур;
- пользоваться научными методами для распознавания биологических проблем; давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям; навыками использования научно-популярной литературы по биологии, справочных материалов (на бумажных и электронных носителях), ресурсов Интернета при выполнении учебных задач;
- закрепление умений формирования компетентности учащихся в области применения биологических знаний в практических ситуациях;
- работать в группе и паре;
- разрешать конфликтные ситуации и, спорные вопросы;
- управлять поведением партнера, контроль, коррекция, оценка его действий.
- ставить цель и определять план достижения цели;
- фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии;
- контролировать время выполнения заданий.
- самостоятельное выделяют и формулируют познавательные цели;
- выполняют поиск и выделение необходимой информации;
- применяют методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств:
 - выполняют знаково-символические действия, включая моделирование (преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта, и преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область);
 - умеют структурировать знания;

Личностные результаты:

- самоопределение;
- самообразование.

Работа над проектом позволяет развивать творческое мышление школьников, умение приобретать знания из различных источников, анализировать факты, делать обобщения, высказывать собственные суждения, критически относиться к чужому мнению.

- учащиеся овладевают основными компетентностями:

1. Средства мировоззренческой ориентировки (ценностно-смысловая компетенция);
2. Знания и умения в определённой сфере (учебно-познавательная, информационная, коммуникативная, социально-трудовая компетенции);
3. Круг вопросов, по которым следует быть осведомлённым (общекультурная компетенция);
4. Основание для освоения способов физического, духовного и интеллектуального саморазвития (компетенция личностного самосовершенствования).

Метапредметные результаты:

- анализ, моделирование;
- формулирование гипотез, 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 цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения химической информации.

Тематическое планирование 10 класс

Название раздела	Кол-во часов	Содержание раздела	Форма организации	Вид деятельности
Введение.	2	Краткие сведения об элективном курсе. Физика и биология	Групповая. Работа в парах.	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение гипотез
Молекулярная биофизика	10	Физическая размерность, химический состав биологических систем Совокупность физических, химических и биологических критериев живого. Физико-химические предпосылки происхождения	Групповая. Работа в парах. Практическая работа.	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение гипотез, анализ, вывод.

		жизни на Земле. Симметрия и асимметрия, термодинамическая неравновесность и нелинейность живых систем. Неорганические соединения, их роль в клетке. Вода и ионы. Осмотические явления Простейшие органические молекулы Макромолекулы, белки, особенности структурной организации и функции Полисахариды и липиды, особенности структуры и функции Нуклеиновые кислоты, особенности структуры и функции Практическая работа 1. Решение молекулярных задач		
Механизмы хранения и передачи генетической информации	6	Хромосомы, гены, структурная организация Наследование признаков. Генотип и фенотип. Виды мутаций. Генетический код, принцип работы гена. Механизмы трансляции и транскрипции. Рибосомные и транспортные	Групповая. Работа в парах. Практическая работа.	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение гипотез, анализ, вывод.

		РНК, синтез белка. Практическая работа 2. Решение задач по биосинтезу белка Практическая работа 2. Решение задач по биосинтезу белка		
Физико-химические процессы	10	Цитология. Разнообразие жизни на клеточном уровне. Общая схема метаболизма. Физические основы преобразования и аккумуляции энергии в биологических системах. Биологическое окисление, дыхательная цепь, митохондрии, перенос электронов. Фотобиологические процессы. Оптические свойства биомолекул. Структурная организация фотосинтетического аппарата бактерий, высших растений и водорослей. Фоторецепция Практическая работа 3. Решение задач по дыханию и фотосинтезу Практическая работа 3. Решение задач по дыханию и фотосинтезу Физика ферментативного	Групповая. Работа в парах. Практическая работа.	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение гипотез, анализ, вывод.

		катализа. Особенности строения и свойств ферментов Кинетика, регуляция биохимических реакций. Концепция "фермент - молекулярная машина". Упорядоченность биологических структур, энтропия и информация.		
Биофизика мембран.	4	Открытые системы, неравновесная термодинамика в биологии, стационарные состояния. Структура и физико-химические свойства мембран Явления переноса, активный и пассивный транспорт ионов, сопряженный транспорт веществ Насосы, каналы, переносчики. Осмотические и электрические явления	Групповая. Работа в парах. Практическая работа.	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение гипотез, анализ, вывод.
Защита проектов	2	Проектная деятельность	Групповая. Индивидуальная.	Выдвижение гипотез, анализ, вывод.
Всего	34			

Тематическое планирование 11 класс

Название раздела	Кол-во	Содержание раздела	Форма организа	Вид деятельности
------------------	--------	--------------------	----------------	------------------

	часов		ции	
Механизмы клеточного деления	2	Рост и деление клеток, клеточный цикл. Механизмы клеточной дифференцировки	Групповая . Работа в парах.	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение гипотез
Биофизика органов чувств	6	Цитоскелет и межклеточные адгезия, контакты, узнавание, рецепция. Физические и физико-химические механизмы восприятия специфических раздражителей рецепторными аппаратами сенсорных систем (анализаторов) человека и животных. Сигнализация - медиаторы, гормоны, вторичные посредники. Возбудимость, распространение нервного импульса, синаптическая передача. Механохимические процессы. Мышечные и немышечные формы подвижности. Структура сократительных систем. Термодинамика и кинетика механохимического преобразования. Механорецепция	Групповая . Работа в парах. Практическая работа.	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение гипотез, анализ, вывод.
Механизмы иммунитета	2	Иммунная система. Антигены. Функциональные свойства, тонкая структура антител.	Групповая . Работа в парах.	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение

			Практическая работа.	гипотез, анализ, вывод.
Принципы биоинформатики	4	Методы секвенирования ДНК Расшифровка генома человека Физические принципы биоинформатики Практическая работа. 4. Решение генетических задач Практическая работа. 4. Решение генетических задач	Групповая . Работа в парах. Практическая работа.	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение гипотез, анализ, вывод.
Физические основы эволюции	6	Элементы теории эволюции. Популяционная генетика, генофонд популяции, частоты аллелей. Генетические процессы внутри популяций. Закон Харди-Вайнберга Практическая работа 5. Решение задач на закон Харди-Вайнберга Практическая работа 5. Решение задач на закон Харди-Вайнберга Отбор, интенсивность отбора, естественный и искусственный отбор. Видообразование. Физико-химические факторы эволюции	Групповая . Работа в парах. Практическая работа.	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение гипотез, анализ, вывод.
Физические основы экосистем	5	Уровни организации живого, понятие экологической системы. Биосферы и биоценоз. Трофические цепи и поток энергии. Биофизика	Групповая . Работа в парах. Практическая	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение гипотез, анализ,

		круговорота биологических элементов в экосистеме Геофизические и геохимические факторы круговорота веществ. Ноосфера, научные принципы природопользования	работа.	вывод.
Физика и медицина	7	Молекулярные аспекты патогенеза различных заболеваний. Изменения энергетического метаболизма, физических свойств и функций биомолекул и биомембран Биоэлектрические явления в живых организмах. Электрофизиология клеток и тканей Электрофизиологические методы диагностики Методы диагностики, томография и лазерная терапия Математическое моделирование сложных биологических систем. Классические модели и нерешенные проблемы.	Групповая . Работа в парах. Практическая работа.	Обсуждение, анализ, комментирование, приведение примеров. Выдвижение гипотез, анализ, вывод.
Защита проектов	2	Проектная деятельность	Групповая . Индивидуальная.	Выдвижение гипотез, анализ, вывод.
Всего	34			

Поурочное планирование 10 класс

№пп	Наименование разделов, тем	Количество часов	ЭОР
1	Физика и биология. Биофизика как теоретическая биология.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
2	Великие физики и биологи, великие открытия физики и биологии.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
3	Физическая размерность, химический состав биологических систем	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
4	Совокупность физических, химических и биологических критериев живого.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
5	Физико-химические предпосылки происхождения жизни на Земле.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
6	Симметрия и асимметрия, термодинамическая неравновесность и нелинейность живых систем.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
7	Неорганические соединения, их роль в клетке. Вода и ионы. Осмотические явления	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
8	Простейшие органические молекулы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
9	Макромолекулы, белки, особенности структурной организации и функции	1	
10	Полисахариды и липиды, особенности структуры и функции	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
11	Нуклеиновые кислоты, особенности структуры и функции	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
12	Практическая работа 1. Решение молекулярных задач	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
13	Хромосомы, гены, структурная организация	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
14	Наследование признаков. Генотип и фенотип. Виды мутаций.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
15	Генетический код, принцип работы гена.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
16	Механизмы трансляции и транскрипции. Рибосомные и	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru

	транспортные РНК, синтез белка.		
17	Практическая работа 2. Решение задач по биосинтезу белка	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
18	Практическая работа 2. Решение задач по биосинтезу белка	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
19	Цитология. Разнообразие жизни на клеточном уровне.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
20	Общая схема метаболизма. Физические основы преобразования и аккумуляции энергии в биологических системах.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
21	Биологическое окисление, дыхательная цепь, митохондрии, перенос электронов.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
22	Фотобиологические процессы. Оптические свойства биомолекул.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
23	Структурная организация фотосинтетического аппарата бактерий, высших растений и водорослей. Фоторецепция	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
24	Практическая работа 3. Решение задач по дыханию и фотосинтезу	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
25	Практическая работа 3. Решение задач по дыханию и фотосинтезу	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
26	Физика ферментативного катализа. Особенности строения и свойств ферментов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
27	Кинетика, регуляция биохимических реакций. Концепция "фермент - молекулярная машина".	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
28	Упорядоченность биологических структур, энтропия и информация.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
29	Открытые системы, неравновесная термодинамика в биологии, стационарные состояния.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru

30	Биофизика мембран. Структура и физико-химические свойства.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
31	Явления переноса, активный и пассивный транспорт ионов, сопряженный транспорт веществ	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
32	Насосы, каналы, переносчики. Осмотические и электрические явления	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
33	Защита проектов	1	
34	Защита проектов	1	

Поурочное планирование 11 класс

№пп	Наименование разделов, тем	Количество часов	ЭОР
1	Рост и деление клеток, клеточный цикл.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
2	Механизмы клеточной дифференцировки	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
3	Цитоскелет и межклеточные адгезия, контакты, узнавание, рецепция.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
4	Физические и физико-химические механизмы восприятия специфических раздражителей рецепторными аппаратами сенсорных систем (анализаторов) человека и животных.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
5	Сигнализация - медиаторы, гормоны, вторичные посредники.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
6	Возбудимость, распространение нервного импульса, синаптическая передача.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
7	Механохимические процессы. Мышечные и немышечные формы подвижности.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
8	Структура сократительных систем. Термодинамика и кинетика механохимического преобразования. Механорецепция	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
9	Иммунная система. Антигены.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
10	Функциональные свойства, тонкая структура антител.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
11	Методы секвенирования ДНК	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru

	Расшифровка генома человека		
12	Физические принципы биоинформатика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
13	Практическая работа. 4. Решение генетических задач	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
14	Практическая работа. 4. Решение генетических задач	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
15	Элементы теории эволюции. Популяционная генетика, генофонд популяции, частоты аллелей.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
16	Генетические процессы внутри популяций. Закон Харди-Вайнберга	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
17	Практическая работа 5. Решение задач на закон Харди-Вайнберга	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
18	Практическая работа 5. Решение задач на закон Харди-Вайнберга	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
19	Отбор, интенсивность отбора, естественный и искусственный отбор.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
20	Видообразование. Физико-химические факторы эволюции	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
21	Уровни организации живого, понятие экологической системы.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
22	Биосферы и биоценоз. Трофические цепи и поток энергии.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
23	Биофизика круговорота биоэлементов в экосистеме	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
24	Геофизические и геохимические факторы круговорота веществ.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
25	Ноосфера, научные принципы природопользования	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
26	Физика и медицина. Молекулярные аспекты патогенеза различных заболеваний.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
27	Изменения энергетического метаболизма, физических свойств и	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru

	функций биомакромолекул и биомембран		
28	Биоэлектрические явления в живых организмах. Электрофизиология клеток и тканей	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
29	Электрофизиологические методы диагностики	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
30	Методы диагностики, томография и лазерная терапия	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
31	Математическое моделирование сложных биологических систем.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
32	Классические модели и нерешенные проблемы.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
33	Защита проектов	1	
34	Защита проектов	1	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. П.М. Бородин, Л.В. Высоцкая, Г.М. Дымшица -Биология: 10 -11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: Углубленный уровень В 2ч. Ч 1 / Под ред.В.К. Шумного и Г.М.Дымшица. – 3-е изд., – М.: Просвещение , 2019
2. П.М. Бородин, Л.В. Высоцкая, Г.М. Дымшица -Биология: 10 -11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: Углубленный уровень В 2ч. Ч 2 / Под ред.В.К. Шумного и Г.М.Дымшица. – 3-е изд., – М.: Просвещение , 2019

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Н.Грин, У.Стаут, Д.Тейлор "Биология", в 3-х томах, "Мир", М., 1990
2. А.Б.Рубин "Биофизика", в 2-х томах, М., 2002-2005

Интернет-ресурсы:

1. <http://pedsovet.su/> сайт Педсовет.ру (презентации, разработки)
<http://www.zavuch.info/> сайт Завуч.инфо
2. <http://www.uroki.net/> все для учителя на сайте Уроки.нет
3. http://www.rusedu.ru/subcat_37.html архив учебных программ и презентаций РусЕду
4. http://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница Википедия на русском языке
5. <http://window.edu.ru/> Единое окно Доступ к образовательным ресурсам
6. <http://festival.1september.ru/> Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»
7. <http://www.uchportal.ru/> Учительский портал

8. <http://www.spishy.ru/referat?PHPSESSID=є9q5bs0gqq0q24jma6ft8rr135> коллекция рефератов для учащихся