

## Пояснительная записка

Рабочая программа «Биофизика» 10 - 11 класс составлена на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 31.12.2014 г., с изм. от 02.05.2015 г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 31.03.2015 г.); Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413; приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 г. № 1578 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»; примерной программы среднего общего образования по предмету «Биофизика» (углубленный уровень). Автор-составитель Мякишев Г.Я., 2018 г

### **Место элективного курса в структуре основной образовательной программы**

Биофизика как наука, выступая в качестве учебного предмета в лицее, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Учебный курс предназначен для основного образования учащихся 10-11 классов, интересующихся современными проблемами науки и готовящихся к обучению в вузе на специальностях физического, биологического и химического профиля. Содержание курса выходит за рамки школьной программы и может быть использовано для проведения факультативных занятий для углубленной подготовки.

**Цели курса:** 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.

#### **Основные задачи курса:**

1. Формирование у школьников 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.
2. Формирование понимания взаимосвязи физических и биологических процессов в живых системах
3. Ознакомление с основными физическими методами исследования биологических объектов.
4. 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 традиционным учебным программам.
5. Создание потенциала содержания дистанционной образовательной среды в области биофизики, биотехнологии и других современных научных направлений.

В соответствии с учебным планом на изучение элективного курса «Биофизика» в 10 – 11 классах отводится 68 часов. Рабочая программа предусматривает обучение биофизике в объеме 1 часа в неделю в течение 2 учебных лет.

Рабочая программа в 10 -11 классе учитывает как авторские идеи изложения курса «Биофизика», так и требования федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по биологии.

**Формулировка названий разделов и тем уроков, полностью соответствуют программе автора. Распределение часов по темам изменено за счет резервного времени**

### Тематическое планирование в 10 классе

№ пп	Название раздела, темы	Кол-во часов в авт. прогр.	Кол-во часов в рабочей прогр.
Модуль 1.	ДИНАМИКА БИОСФЕРЫ И КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА	9	14
Модуль 2.	БИОФИЗИКА ФОТОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	6	7
Модуль 3.	БИОФИЗИКА БЕЛКА И БИОКИНЕТИКА	11	13
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

### Тематическое планирование в 11 классе

№ пп	Название раздела, темы	Кол-во часов в авт. прогр.	Кол-во часов в рабочей прогр.
Модуль 3.	РАДИАЦИОННАЯ БИОФИЗИКА	11	10
Модуль 4.	БИОФИЗИКА НАЗЕМНЫХ И ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ	18	24
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

УМК, используемый на занятиях, включает учебники Биофизика. / сост.: С.И.Барцев; Красноярск: РИО КрасГУ. – 2006. Электронно\_учебное издание» Биофизика» (издательство «Дрофа»)

**Программа в 10 классе рассчитана на 34 часов, включая 4. промежуточных тестирований.**

**Программа в 11 классе рассчитана на 34 часа, включая 4. промежуточных тестирований.**

**Требования к уровню подготовки обучающихся**

## **Знания, умения и навыки при обучении по курсу «Биофизика»:**

В ходе освоения курса «Биофизика» учащиеся приобретут знания о физических законах и явлениях, ходе и характере различных биологических процессов на уровне как сложных систем (организменном и популяционном), так и отдельных органов, клеток, мембран и т.д. вплоть до поведения электронных структур биологических молекул с использованием физических законов и явлений.

По окончании курса учащиеся приобретут дополнительные навыки:

- способность к самостоятельному обучению,
- коммуникабельность, умение работать в коллективе,
- способность самостоятельно мыслить и действовать,
- способность решать нетрадиционные («нешкольные») задачи, используя приобретенные предметные, интеллектуальные и общие знания.
- коммуникативные компетенции, необходимые для ученых-исследователей: умение понять проблему, работать с научной литературой и учебниками, формулировать гипотезу, планировать исследования, проводить эксперимент, отбирать и анализировать информацию, представлять результаты исследования в виде отчетов, докладов на семинарах и конференциях, в том числе с использованием мультимедийных презентаций, организовывать и участвовать в научных дискуссиях.

Учебный курс «Биофизика» состоит из 5 модулей:

- Проблемы динамики устойчивого развития биосферы.
- Биофизика фотобиологических процессов.
- Биофизика белка и биокинетика.
- Радиационная биофизика.
- Биофизика наземных и водных экосистем.

Каждый модуль состоит из развернутой программы модуля, учебно- методической (теоретической) части, материалов для семинарских занятий, контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы, эталонных ответов и решений для самоконтроля, списка литературы.

## СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «БИОФИЗИКА»

Учебный курс «Биофизика» состоит из 5 модулей:

- Проблемы динамики устойчивого развития биосферы.
- Биофизика фотобиологических процессов.
- Биофизика белка и биокинетика.
- Радиационная биофизика.
- Биофизика наземных и водных экосистем.

Объем учебного курса – 68 часов, 1 час в неделю.

### Модуль 1. ДИНАМИКА БИОСФЕРЫ И КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

- 1.1. Введение. Устойчивое развитие и биосфера.
- 1.2. Биосфера и ее экспериментальные модели.
- 1.3. Свойства компонентов биосферы - экосистем.
- 1.4. Сила и знание в управлении экосистемами.
- 1.5. Экосистемы и антропогенное воздействие.
- 1.6. Оптимальное природопользование как необходимый компонент устойчивого развития.
- 1.7. Долгосрочные прогнозы динамики биосферы.
- 1.8. Стратегическая игра человечества и ее возможные исходы.
- 1.9. Контрольные вопросы и задания для самостоятельного решения

### Модуль 2. БИОФИЗИКА ФОТОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- 2.1. Введение.
- 2.2. Фотосинтез как основной фотоэнергетический процесс на Земле.
- 2.3. Фоторегуляторные системы.
- 2.4. Биолюминесценция.
- 2.5. Фотодинамическое действие света.
- 2.6. Контрольные вопросы и задания для самостоятельного решения

### Модуль 3. БИОФИЗИКА БЕЛКА И БИОКИНЕТИКА

- 3.1. Введение. Белки как составная часть клеточной автокаталитической системы воспроизводства клеточного материала и самой клетки.
- 3.2. Химическая природа и структурная организация белков.
- 3.3. Химическая природа нуклеиновых кислот и генетическая информация.
- 3.4. Биосинтез ДНК как информационного компонента внутриклеточной автокаталитической системы.
- 3.5. Биосинтез белка как реализация генетической информации.
- 3.6. Формирование пространственной структуры белков.
- 3.7. Физические основы функционирования белков.
- 3.8. Ферментативная кинетика.
- 3.9. Антитела как уникальный специфический класс белков.
- 3.10. Заключение. Возникновение живых клеток как результат химической эволюции.
- 3.11. Контрольные вопросы и задания для самостоятельного решения

### Модуль 4. РАДИАЦИОННАЯ БИОФИЗИКА

#### 4.1. Предмет радиационной биофизики.

- 4.2. Первичные процессы поглощения энергии ионизирующих излучений.
- 4.3. Косвенное действие ионизирующих излучений.
- 4.4. Радиочувствительность (радиостойчивость) биологических объектов и ее модификация.
- 4.5. Радиационная инактивация макромолекул и ее последствия.
- 4.6. Лучевые поражения клеток.
- 4.7. Радиационные эффекты в области малых доз.
- 4.8. Дозиметрия.
- 4.9. Действие излучения на ткани и органы организма.
- 4.10. Источники радиационных воздействий на человека.
- 4.11. Контрольные вопросы и задания для самостоятельного решения

## Модуль 5. БИОФИЗИКА НАЗЕМНЫХ И ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

- 5.1. Биофизика наземных экосистем.
  - 5.1.1. Общая характеристика наземных экосистем.
  - 5.1.2. Основные типы растительных формаций земного шара.
  - 5.1.3. Рост, популяционная динамика компонентов наземных экосистем.
  - 5.1.4. Бореальные леса как пример наземных экосистем.
  - 5.1.5. Контрольные вопросы и задания для самостоятельного решения
- 5.2. Биофизика водных экосистем.
  - 5.2.1. Введение в биофизику водных экосистем.
  - 5.2.2. Основы водной экологии.
  - 5.2.3. Проникновение света сквозь водную толщу.
  - 5.2.4. Стратификация водных экосистем (температура и соленость).
  - 5.2.5. Растворенные газы (кислород и углекислый газ) и pH воды.
  - 5.2.6. Биогенные элементы (фосфор и азот).
  - 5.2.7. Биологические звенья и основы функционирования водных экосистем.
  - 5.2.8. Математическое моделирование и управление состоянием водных экосистем.
  - 5.2.9. Моделирование популяционной динамики гидробионтов.
  - 5.2.10. Динамические модели водных экосистем.
  - 5.2.11. Контрольные вопросы и задания для самостоятельного решения

### **Формы организации учебного процесса:**

- ✓ комбинированные уроки;
- ✓ тестовые работы;
- ✓ уроки закрепления и обобщения знаний.

### **Формы текущего контроля знаний:**

- фронтальный, индивидуальный опрос;
- тестирование.

## **6. Используемые учебники и пособия**

1. Биофизика. 10 класс. Модуль 1. Динамика биосферы и концепция устойчивого развития человечества: учебно-методическая часть / сост.: С.И.Барцев; Красноярск: РИО КрасГУ. – 2006. – 18 с.
2. Биофизика. 10 класс. Модуль 2. Биофизика фотобиологических процессов: учебно-методическая часть / сост.: Е.В.Ветрова, Е.В.Немцева; Красноярск: РИО КрасГУ. – 2006. – 36с.
3. Биофизика. 10 класс. Модуль 3. Биофизика белка и биокинетика: учебно-методическая часть / сост.: В.В.Межевикин, И.Е.Суковатая; Красноярск: РИО КрасГУ. – 2006. – 50 с.
4. Биофизика. 10 класс. Модуль 4. Радиационная биофизика: учебно-методическая часть / сост.: Т.А.Зотина; Красноярск: РИО КрасГУ. – 2006. – 28 с.
5. Биофизика. 10 класс. Модуль 5. Биофизика наземных и водных экосистем: учебно-методическая часть / сост.: И.В.Свидерская, Д.Ю.Рогозин; Красноярск: РИО КрасГУ. – 2006. – 32с.



## Литература и Интернет-ресурсы

1. Shugart, H.H. Terrestrial ecosystems in changing environments, Cambridge University Press, 1998. – 537 p.
2. Барсуков О.А., Барсуков К.А. Радиационная экология. М.: Научный мир, 2003. – 253 с.
3. Барцев С.И., Дегерменджи А.Г., Ерохин Д.В. Глобальные обобщенные модели динамики углекислого газа. // Очерки экологической биофизики. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. – С.453-466.
4. Барцев С.И., Межевикин В.В., Охонин В.А., Сарангова А.Б. Устойчивое развитие как разработка и реализация методологии глобального замыкания и управления развитием земных регионов. // Очерки экологической биофизики. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. – С.439-453.
5. Беляева Н.Е., Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б. Информационная система «Динамические модели в биологии». Электронный ресурс: [<http://dmb.biophys.msu.ru/models>]
6. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. Т. 1, 2. М.: Мир, 1989.
7. Бохински Р. Современные воззрения в биохимии. М.: Мир, 1987. – 544 с. (Robert S.Bohinski. Modern concepts in biochemistry. Fourth edition. Allan and Bacon, Inc, Boston, 1983).
8. Владимиров Ю.А., Потапенко А.Я. Физико-химические основы фотобиологических процессов. М.: Высш. шк., 1989.
9. Гаузе Г.Ф. Борьба за существование. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002.
10. Гительзон И.И., Родичева Э.К., Медведева С.Е., Примакова Г.А., Барцев С.И., Кратасюк Г.А., Петушков В.Н., Межевикин В.В., Высоцкий Е.С., Заворуев В.В., Кратасюк В.А. Светящиеся бактерии. Новосибирск: Наука, 1984. – 280 с.
11. Гладышев М.И. Основы экологической биофизики водных систем. Новосибирск: Наука, 1999. – 112 с.
12. Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. М.: Мир, 1986. Т. 1-2.
13. Келети Т. Основы ферментативной кинетики. М.: Мир, 1990. – 350 с.
14. Конев С.В., Волотовский И.Д.. Фотобиология. Минск: Изд-во БГУ, 1979.
15. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высш. шк., 1986.
16. Крапивин В.Ф., Свирежев Ю.М., Тарко А.М. Математическое моделирование глобальных биосферных процессов. М.: Наука, 1982. – 272 с.
17. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения). М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 442 с.
18. Кудряшов Ю.Б., Беренфельд Б.С. Основы радиационной биофизики. М.: Изд-во МГУ, 1982. - 304 с.
19. Максимов М.Т., Оджагов Г.О. Радиоактивные загрязнения и их измерение. М.: Энергоатомиздат, 1989. - 304 с.
20. Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975.

