

ГБОУ Школа «Интеллектуал»

СОГЛАСОВАНО  
на заседании кафедры  
Протокол №1  
«30» августа 2017 г.  
Зав. кафедрой



/А.Е. Доброчаев/



Биология  
Рабочая программа  
2017-2018 учебный год  
10-11 класс

**Предмет:** биология, 10 класс (физмат, информатика), спецкурс.

**Учитель:** Васильев А.А.

**Количество часов в неделю:** 2 час

**Количество часов в год:** 68 часа

**Программа:** Авторская.

**Рекомендуемые учебные пособия:** не требуется, тексты к занятиям берутся из открытых источников, конспективных курс составляется по проведенным занятиям.

Контроль усвоения материала: 4 индивидуальных задачи.

Программа «Биология (для физико-математического и информатического профиля)» составлена в соответствии с образовательными потребностями, школьников, специализирующихся в точных науках. Программа рассчитана на 68 часов в 10-х классах по 2 часа в неделю. Данный курс посвящен объединению точных, естественных и социально-экономических наук применительно к биологии.

### **Цели программы:**

- Формирование устойчивого интереса учащихся к биологии через знакомство с широкими перспективами ее разностороннего мировоззренческого потенциала и практического использования.
- Показать влияние физико-химических факторов (в частности, природных условий), интегративных тенденций и ограничений на жизнедеятельность, формирование биологической и социальной организации;
- Осознать социальную значимость изучаемого материала, связанного с конкурентными основами поведения и уникальностью ограничений на различных уровнях жизнедеятельности – от молекулярно-биологического уровня до экосистемного и социально-экономического.
- Способствовать интеллектуальному и эстетическому воспитанию учащихся, стремление к системному познанию мира, развитию форм эффективной социальной адаптации и сотрудничества.
- Развивать межпредметные связи с историей, литературой, иностранными языками и МХК.
- Предложить эффективную научную основу для метапредметного подхода при решении образовательных задач.

### **Задачи программы:**

- Умение практических навыков по работе со сложными описаниями и сложными объектами.
- Приобщение детей к биологии и изучению жизнедеятельности в самых широких проявлениях.
- Раскрытие взаимосвязей в системе научного знания.
- Формирование умений самостоятельно добывать знания, используя различные источники, их эффективно представлять и использовать.

- Способствовать формированию компетенций различного уровня при решении учебных задач (от репродуктивных, до проблемных и системного научного анализа).
- Раскрытие значения адаптации решаемой естественно-научной задачи под собственные (индивидуальные), групповые и широкие социальные потребности;

### Планируемые результаты формирования УУД:

Личностные : овладение на минимальном уровне биологическими и социально-экономическими знаниями и умениями, навыками их применения при решении учебных и бытовых задач; осознание ценности объединенного знания как основы научной картины мира;

Коммуникативные: планировать свою деятельность в эффективном диалоге с учителем и во взаимодействии с другими учениками; выявлять причинно - следственные связи, уметь строить и анализировать логическую схему собственных действий, взаимодействия и диалога, в частности, вырабатывая общее решение.

Познавательные: постановка исследовательских вопросов; использование разных источников информации для сбора фактов (книги, энциклопедии, рисунки, сеть интернет); умение эффективно анализировать взаимосвязи между фактами и процессами, в том числе, количественные и как вычисление качественного выбора; устанавливать последовательность фактов, событий, явлений и ориентирующие базовые связи; вести эффективный диалог и решать проблемы в малых группах.

	Раздел, тема урока
	<b>Введение. 1 ч.</b>
1	Уровни представлений: описательный, функциональный, теоретический. Идея качественных вычислений применительно к сложным объектам
	<b>Растение как пример сложного объекта. 15 ч.</b>
2	Растение: сопряжение фотосинтеза и транспирации, выражения для их скоростей, аналогичные закону Ома.
3	Диффузионный поток в представлении молекулярно-кинетической теории. Уравнение диффузии.
4	Сопротивления в газовой фазе при фотосинтезе и транспирации.
5	Взаимосвязь газометрических характеристик при фотосинтезе. Подход к вычислению концентрации CO <sub>2</sub> в межклеточном пространстве листа.
6	Углекислотная кривая фотосинтеза у C <sub>3</sub> - и C <sub>4</sub> -растений при атмосферной и низкой концентрации кислорода.
7	Количественные характеристики фотосинтезирующего листа и сопутствующие физико-химические характеристики.
8	Невозможность обеспечить наблюдаемую скорость фотосинтеза в сплошном слое фотосинтезирующих клеток (обоснование необходимости в сложной внутренней геометрии фотосинтезирующего листа - негативная оценка).
9	Эффективность фотосинтеза как отношение скорости фотосинтеза к всем затратам.
10	Выражение скорости ассимиляции, скорости транспирации и всех затрат в зависимости от регулируемой переменной - концентрации CO <sub>2</sub> в межклеточном пространстве листа.
11	Вывод оптимизационного соотношения устьичной регуляции фотосинтеза.
12	Анализ данных: выполнение оптимизационного соотношения устьичной регуляции фотосинтеза.

13	Схема каталитического превращения, осуществляемого РДФК/О. Скорость карбоксилирования в стационарном и квазистационарном случае.
14	Зависимость скорости карбоксилирования от концентраций CO <sub>2</sub> и O <sub>2</sub> .
15	Реконструкция ("вычисление") качественной организации растения и количественные оценки в связи с ней.
16	Логическая схема "вычисления" качественной организации растения.
17	Иллюстрации физиологической организации растения: работа устьиц, потоки ИУК в кончике корня, рост биомассы фотосинтезирующих и запасающих органов растения (вершки/корешки).
18	Примеры биологических кривых: длина клеток вдоль кончика корня, кривые роста биомассы фотосинтезирующих и запасающих органов растения, углекислотные кривые фотосинтеза. Биологическая относительность ("тройная" относительность).
	<b>Молекулярно-биологические процессы как основа для жизнедеятельности</b>
19	Схема каталитического превращения с обратимостью всех этапов (как универсальная схема молекулярно-биологических превращений).
20	Расчет квазистационарной скорости каталитического превращения в схеме 3-х этапов.
21	Язык молекулярно-биологических превращений. Распределение частиц по энергиям.
22	Механизм катализа в увеличении скорости физико-химических превращений. Молекулярно-биологическая иллюстрация термодинамических характеристик на примере кооперативного перехода в белках
23	Характерные значения констант различных типов этапов физико-химических превращений.
24	Температурные зависимости констант скорости физико-химических превращений, Q <sub>10</sub> , правило Вант-Гоффа.
25	Q <sub>10</sub> : физико-химические и биологические приложения.
26	Доказательство теоремы о применимости метода квазистационарных концентраций. Актуальность в биологических приложениях.
27	Универсальность линейной схемы молекулярно-биологических превращения с обратимостью этапов: биокатализ, переносчики в мембранах, ионные каналы, внутриклеточный перенос, мышечное сокращение.
28	Молекулярно-биологическая регуляция: энергетический метаболизм, мышечное сокращение, лактозный оперон кишечной палочки. Кооперативное усиление.
29	Обобщение: идея молекулярно-биологической схемотехники.
30	Применение идея молекулярно-биологической схемотехники: схема активации Т-клетки с участием SOS и RasGRP (с разветвлением каналов и памятью).
31	Идея молекулярно-биологического конструктора: организация клеточного деления – митоз в сравнении с возможными альтернативными вариантами молекулярно-биологической организации).
	<b>Социальная среда как высший уровень биологической и социальной интеграции</b>
32	Социально-экономический выбор в рамках объединяющей биологии как сборка сверху, дополняющая сборку снизу.
33	Конкурентная модель поведения.
34	Идея объединения силы от уровня молекулярно-биологической интеграции и биомеханики до уровня социальной среды.
35	Объединение силы на уровне социальной среды.
36	Переход от конкурентной среды к конструктивному взаимодействию за счет ресурса широкой конструктивной однородности.
37	Противоречивость классических вариантов социальной интеграции и эволюции: классовые теории, стихийная эволюция конкурентной среды.

38	Конкурентный аспект поведения как выделенный при организации социальной среды, взаимодействий и изменений в ней.
39	Обобщение: социальная и поведенческая классика как предельные случаи. Синтез социально-экономических и социально-политических подходов на функциональном и теоретическом уровне.
40	Методические подходы в рамках объединяющей биологии.
<b>Животные: организация высокой активности и свободного поведения</b>	
41	Энергопотребление животных, аллометрические зависимости.
42	Расчет организма животных в связи с высокой интенсивностью энергопотребления.
43	Кривая насыщения $H_b$ и $M_b$
44	Математическое описание кривой насыщения $H_b$ .
45	Изменения вида и количественных характеристик кривой насыщения $H_b$ в зависимости от условий потребления, условий среды, массы организма и т.д.
46	Аэробная и анаэробная мускулатура: количественные обоснования выбора типа мускулатуры в зависимости от интенсивности и длительности нагрузки.
47	Дыхание и кровообращение: количественные характеристики в связи потоками $O_2$ .
48	Энергопотребление животных при высокой нагрузке и в покое, взаимосвязь количественных характеристик дыхания и кровообращения.
49	Поверхностно-объемные превращения: однородная оптимизация и связующие переходы.
50	«Вычисление» органов дыхания и кровообращения в зависимости от условий среды и «определения» организма.
51	Биомеханика и свобода поведения на уровне организма.
52	Интеграция живых организмов в популяции и экологические сообщества (экосистемы).
53	Переход к обсуждению биологического разнообразия и конструированию экологических ниш.
54	Экологические ниши в системе взаимосвязей – уровни в трофических отношениях.
55	Двухвидовые взаимодействия для отношений «хищник (эксплуататор)-жертва».
56	Популяционная динамика: основные данные, модели и представления.
57	Популяционная динамика: критический анализ классического подхода.
58	Объединяющая биология: обсуждение разнообразия задач «качественного вычисления» – от молекулярной до социальной организации.
59	Логическая схема (вспоминаем пройденное, восстанавливаем связи и переходы).
60	Прием заданий.
61	Разбор заданий.
	Резерв времени – 9 часов.

**Предмет:** когнитивная нейробиология, 10 класс, спецкурс.

**Учитель:** Алексеев В.В. Консультанты К.Б.Н. Купцов П.В., Багоцкая М.С.

**Количество часов в неделю:** 2 часа

**Количество часов в год:** 68 часов

**Программа:** Авторская.

**Рекомендуемые учебные пособия:** Баарс, Гейдж «Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки» БИНОМ, 2014.

**Контроль усвоения материала:** 6 проверочных работ.

Программа «Когнитивная нейробиология» рассчитана на 68 часов в 10 классах по 2 часа в неделю. Данный курс посвящен взаимосвязи мозга и когнитивных способностей человека.

### **Цели программы:**

- Сформировать устойчивый интерес учащихся к нейробиологии через знакомство с современными достижениями в этой области.
- Показать влияние физиологии на когнитивные способности человека.
- Показать социальную значимость изучаемого материала, значение нейробиологии для человека и общества.
- Сформировать представление о важности этических норм в науке и медицине.
- Способствовать нравственному и эстетическому воспитанию учащихся, формированию эмпатии к одноклассникам и людям из других культур и слоев общества.
- Развивать межпредметные связи с химией, историей, литературой, иностранными языками и МХК.
- Сформировать сознательное и устойчивое стремление к здоровому образу жизни как способу обеспечить здоровье мозга и психики.

### **Задачи программы:**

- Выработка практических навыков по работе с источниками научной информации.
- Приобщение детей к мировой науке.
- Раскрытие взаимосвязи между наукой и жизнью общества.
- Формирование навыков планирования научного исследования.
- Формирование умения критически оценивать результаты научных исследований.

### **Планируемые результаты формирования УУД:**

Личностные : овладение на естественнонаучными знаниями и умениями, навыками их применения при решении учебных и бытовых задач; осознание ценности биологического знания как важнейшего компонента научной картины мира;

Коммуникативные: планировать свою деятельность под руководством учителя; выявлять причинно - следственные связи; уметь вести диалог, вырабатывая общее решение.

Познавательные: постановка исследовательских вопросов; использование разных источников информации для сбора фактов (книги, рисунки, сеть интернет); устанавливать последовательность фактов, событий, явлений; вести диалог и решать проблемы в малых группах.

	Тема урока
1	Что изучает нейробиология
2	Связи нейробиологии с другими науками.
3	Эволюция нервной системы
4	Эмбриогенез нервной системы
5	Строение нервной ткани
6	Роль глии
7	Гематоэнцефалический барьер
8	Строение нейрона. Потенциал покоя
9	Строение синапса. Потенциал действия
10	Проверочная работа 1
11	Механизмы действия нейромедиаторов. Ионотропные рецепторы
12	Механизмы действия нейромедиаторов. Метаботропные рецепторы
13	Нейробиологические механизмы зависимости. Влияние вредных привычек на здоровье и поведение человека
14	Методы нейробиологии 19 века
15	Знаменитые операции и повреждения мозга
16	Методы нейробиологии 20 века
17	Современные нейробиологические методы
18	Этичность нейробиологических исследований
19	Общие принципы строения нервной системы
20	Строение головного мозга - древние структуры
21	Строение головного мозга- кора
22	Проверочная работа 2
23	Клеточное строение коры больших полушарий
24	Просмотр и обсуждение фильма про зрительное восприятие.
25	Сенсорные и моторные зоны коры. Синестезия
26	Общий принцип кодирования сенсорной информации в нервной системе
27	Проверочная работа 3
28	Рецепторы в соматосенсорной системе
29	Строение сетчатки
30	Строение внутреннего уха
31	Хеморецепторы
32	Подкорковые двигательные области
33	Двигательные нарушения, связанные с подкорковыми областями: болезнь Паркинсона, Хантингтона. Синдром Туретта и др.
34	Первичная моторная кора. Моторный гомункулос
35	Соматосенсорные области коры. Сенсорный гомункулос
36	Лабораторная работа "создание собственного сенсорного гомункулоса"
37	Пластичность первичной соматосенсорной и моторной коры
38	Проверочная работа 4

39	Ассоциативные зоны теменной коры. Путь ГДЕ и последствия его повреждения
40	Геминеглект, синдром Герстмана, аутоагнозия, синдром чужой руки.
41	Роль вестибулярной системы в регуляции движений. Перегрузка вестибулярной системы.
42	Схема тела. Надмодальная организация схемы тела.
43	Включение орудий в схему тела.
44	Лабораторная работа: встраивание искусственной руки в схему тела.
45	Фантомные конечности. Исследования Рамаачандрана. Выход из тела.
46	Память. Классификация разных форм памяти.
47	Лабораторная работа: изучение объема кратковременной памяти.
48	Недекларативная память: сенситизация, привыкание, условные рефлексы, прайминг, процедурная память.
49	Декларативная память: эпизодическая и семантическая. Ложные воспоминания.
50	Случаи феноменальной памяти. Шерешевский. Связь феноменальной памяти с синестезией. Исключительная автобиографическая память.
51	Разные формы амнезии. Пациент НМ. Роль гиппокампа в процессе консолидации памяти. Роль других участков мозга в разных видах памяти.
52	Нарушение распознавания предметов (агнозия) как одна из форм нарушения памяти. Роль височной доли в хранении концептов.
53	Пространственная память. Способы, которые использует мозг для навигации. Когнитивные карты. Клетки места, направления и границы.
54	Роль гиппокампа в пространственной памяти. Нарушения пространственной памяти.
55	Проверочная работа 5
56	Эмоции с биологической и психологической точек зрения. Есть ли эмоции у животных. Компоненты эмоционального ответа. Концепция триединого мозга. Универсальность мимики.
57	Роль гипоталамуса в проявлении эмоций. Система подкрепления и ее роль в формировании мотивации.
58	Миндалины. Роль миндалин в реакции страха и в обучении. Последствия повреждения миндалин.
59	Префронтальная кора и ее роль в управлении эмоциями. Последствия разрушения префронтальной коры.
60	Зрительный анализатор. Строение сетчатки. Обработка зрительной информации на уровне сетчатки. Зрительные иллюзии, возникающие на уровне сетчатки.
61	Неполный зрительный перекрест. Новый и древний зрительные пути.
62	Первичная зрительная кора: строение и принципы обработки информации. Роль первичной зрительной коры в формировании осознанного зрительного восприятия.
63	Два зрительных потока – ЧТО и ГДЕ. Обработка информации об объекте, его движении и положении в пространстве. Нарушение зрения при повреждениях разных участков коры.
64	Проверочная работа 6
65-68	Резервные часы

Биоразнообразие грибов и водорослей

Преподаватель Доброчаев А.Е.

Список тем:



1. Место грибов и водорослей в системе органического мира.
2. Грибы. История систематики грибов. Строение грибной клетки.
3. Типы талломов. Питание грибов. Рост и развитие грибов.
4. Отдел Зигомицеты. Жизненный цикл зигомицетов. Характерные представители экологии.
5. Отдел Аскомицеты. Жизненный цикл.
6. Дрожжи. Особенности строения и развития. Значение дрожжей.
7. Разнообразие аскомицетов. Экология.
8. Отдел Базидиомицеты. Жизненный цикл, особенности строения.
9. Систематика Базидиомицетов. Основные группы и их представители.
10. Ржавчинные и головнёвые грибы. Экология, размножение, представители.
11. Разнообразие шляпочных грибов.
12. Значение грибов в природе и жизни человека.
13. Миксомицеты. Особенности строения и размножения. Разнообразие.
14. Лишайники. Место в системе живых организмов. Питание и размножение. Представители.
15. Особенности организации водорослей. Строение клетки. Мофология таллома.
16. Экологические группы водорослей. Просмотр фильма ВВС.
17. Прокариотические водоросли. Отдел Уланобактерии. Экологические особенности размножения.
18. Отдел Зелёные водоросли. Жизненный цикл, распространение. Ульвовые, улотрипсовые.
19. Отдел зелёные водоросли. Грентеполевые, кладдофоровые.
20. Отдел Зелёные водоросли. Хлореллы, хламидомонада.
21. Отдел Харофитовые водоросли. Конъюгация. Зигненовые. Спирогира.
22. Отдел Красные водоросли. Жизненный цикл, экология.
23. Отдел Красные водоросли. Разнообразие. Практическое значение для человека.
24. Бурые водоросли. Жизненные циклы. Фукусовые.
25. Экологическое значение бурых водорослей. Значение для человека
26. Диатомовые водоросли. Особенности организации, экологии и размножения.
27. Динофитовые водоросли. Желтозелёные водоросли. Золотистые водоросли.
28. Отдел Эвгленовые водоросли. Особенности строения, представители.
29. Обобщающие занятия.

## **Основы молекулярной биологии**

**Преподаватель Доброчаев А.Е. Консультант Зотова Е.А.**

Список тем:

1. Химические вещества клетки. Локализация белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот в клетке.
2. Структура белков. Разнообразие элементов вторичной структуры и химические модификации белков.
3. Липиды. Метаболизм липидов: окисление жирных кислот.
4. Углеводы: моно-, олиго- и полисахариды. Оптическая изомерия моносахаридов.
5. Метаболизм углеводов: гликолиз.
6. Цикл Кребса.
7. Дыхательная цепь транспорта электронов в митохондриях. Синтез АТФ.
8. Строение нуклеиновых кислот. Различные формы ДНК. Комплементарность. Сверхспирализация.
9. Структура хромосом у про- и эукариот. Различные уровни компактизации ДНК.
10. Структура хроматина. Строение нуклеосом. Гистоновые белки.
11. Репликация ДНК: полуконсервативный механизм синтеза. Ферменты репликации.
12. Репликация ДНК у бактерий. Строение репликативной вилки, координация синтеза ДНК на двух цепях.
13. Особенности репликации ДНК у эукариот. Репликация теломерной ДНК.
14. Репарация ДНК. Различные типы репарации.
15. Особенности репарации у бактерий и эукариот.
16. Рекомбинация ДНК. Общая гомологичная рекомбинация.
17. Сайт-специфическая рекомбинация.
18. Транскрипция у бактерий. Структура РНК-полимеразы.
19. Строение промоторов. Инициация транскрипции. Регуляция транскрипции на стадии инициации.
20. Элонгация транскрипции. Различные механизмы терминации транскрипции у бактерий.
21. Транскрипция у эукариот. Особенности эукариотических РНК-полимераз.
22. Регуляция транскрипции у эукариот. Энхансеры.
23. Котранскрипционные модификации РНК у эукариот: кэп и полиА.
24. Сплайсинг. Экзоны и интроны. Альтернативный сплайсинг. Самосплайсирующиеся интроны. Рибозимы.
25. Разные виды РНК. Функции РНК: кодирующая, структурная и каталитическая.
26. Синтез белка. Структура рибосом.
27. Генетический код: триплетность, неперекрываемость и вырожденность.
28. Трансляция: инициация, элонгация и терминация.
29. Элонгационный цикл рибосомы: связывание аминокислотной тРНК, транспептидация, транслокация.
30. Судьба синтезированного пептида. Посттрансляционные модификации. Внутриклеточная локализация белков, роль сигнальных последовательностей.
31. Регуляция экспрессии генов на различных уровнях. Регуляция на уровне транскрипции. Белки-активаторы и репрессоры.
32. Роль белков хроматина (гистонов и негистоновых белков) в регуляции экспрессии генов. Гистоновый код.
33. Регуляция экспрессии генов на уровне мРНК. Явление РНК-интерференции.
34. Регуляция на уровне трансляции. Дегградация белков и протеасома.

Сравнительная зоология

Преподаватель. КБН Хрущева А.М., Консультант Богомолова Е.В.

Пояснительная записка: Спецкурс разработан для учащихся 10-11 классов. Важнейшие задачи курса – повторение и обобщение материала раздела «Зоология» и его осмысление на более глубоком уровне, с учётом полученных к этому времени знаний по физиологии человека и животных, эволюционной теории, экологии.

Список тем:

	содержание уроков
1	<b>Признаки животной организации. Органы и системы органов.</b>
2	<b>Питание и пищеварение (общие закономерности)</b>
3	<b>Органы пищеварения</b>
4	<b>Дыхание и органы дыхания</b>
5	<b>Системы внутреннего транспорта веществ. Полость тела.</b>
6	<b>Кровеносная система и кровообращение.</b>
7	<b>Выделение и осморегуляция: основные понятия и принципы.</b>
8	<b>Органы осморегуляции и выделения.</b>
9	<b>Энергетический обмен. Гомойотермность, пойкилотермность.</b>
10	<b>Опорные структуры. Скелет.</b>
11	<b>Локомоция. Механизмы и органы локомоции.</b>
12	<b>: Выход животных (из разных систематических групп) на сушу. Приспособления к обитанию в наземно-воздушной среде.</b>
13	<b>Нервная система.</b>
14	<b>Рецепторы и органы чувств.</b>
15	<b>Раздражимость, рефлекс, поведение.</b>
16	<b>Размножение животных. Бесполое и половое размножение, партеногенез.</b>
17	<b>Эмбриональное и личиночное развитие беспозвоночных.</b>
18	<b>Зачётное занятие.</b>

