

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство Смоленской области по образованию и науке**  
**Управление образования и молодежной политики**  
**Администрации города Смоленска**  
**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**  
**«Средняя школа № 33» города Смоленска**

**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель Кванториума

\_\_\_\_\_  
М.В. Богомолова  
«30» августа 2024 г.

**ПРИНЯТО**  
Решение педагогического  
совета МБОУ «СШ № 33»  
Протокол № 1  
от «30» августа 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор  
МБОУ «СШ № 33»  
\_\_\_\_\_  
[Жойкина С.А.]  
Приказ № 82-од  
от «30» августа 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**  
**ОБЩЕАЗВЫВАЮЩАЯ ПРОГРАММА НАПРАВЛЕНИЯ**  
**БИОКВАНТУМ**

«Экспериментальная биология»

**10-11 класс**

**на 2024 – 2025 учебный год**

Составитель:

Васильева О.И.

## **Пояснительная записка**

Программа имеет естественно-научную **направленность**.

**Актуальность** программы в том, что программа имеет социальную значимость для нашего общества. Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. Одна из задач образования на сегодня — воспитание в ребёнке самостоятельной личности. Данная программа способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, формирует умения приобретать и применять, полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных качеств возможно благодаря развитию научно-познавательного интереса во время занятий.

Курс предназначен учащимся старшей школы естественно-научного, технологического или универсального профилей обучения и может быть, как обязательным учебным предметом по выбору учащегося из компонента образовательной организации в вариативной части учебного плана, так и курсом в рамках внеурочной деятельности и/или дополнительного образования. Пособие рекомендуется использовать для проведения элективных курсов. Занятия проводятся на базе школьного Кванториума.

Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной деятельности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Для этого учитель биологии может воспользоваться учебным оборудованием нового поколения — цифровыми лабораториями.

### **Новизна и отличительные особенности программы**

Программа реализуется на базе школьного кванториума. Цифровые лаборатории по биологии представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующим экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остаётся традиционно натурным, но данные эксперимента обрабатываются и выводятся на экран в реальном масштабе времени и в рациональной графической форме в

виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц. Основное внимание учащихся при этом сосредотачивается не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов.

С точки зрения науки, эксперимент — это исследовательский метод обучения, который поднимает познавательный интерес на более высокий уровень, усиливает мотивацию самостоятельной деятельности. Исследовательский метод является условием формирования интереса, потребности в самостоятельной, творческой деятельности учащихся.

Исследовательский процесс состоит из нескольких этапов: разделение смеси веществ, выделение молекул определённого строения, их идентификация и изучение роли в метаболизме.

Занятия интегрируют теоретические знания, и практические умения, и навыки учащихся в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера.

Данный курс содержательно связан с курсами химии, биологии, физики и носит интегрированный характер, способствуя развитию естественно-научного мировоззрения учащихся. В учебном плане элективный курс «Биохимия» является частью предметной области «Естественно-научные предметы». Материал пособия обеспечивает: знакомство с современными фундаментальными и прикладными исследованиями в области биохимии; формирование у обучающихся конвергентного мышления; углубление и обобщение знаний школьников о высокомолекулярных веществах, методах их изучения; раскрытие принципов функционирования живых систем; знакомство с историей развития естествознания и современными разработками учёных; воспитание бережного отношения к живой природе, формирование культуры питания; обучение аргументированному ведению дискуссии; желание заниматься научно-практической деятельностью.

Пособие содержит методические комментарии по организации занятий (особенности, структура, содержание, виды деятельности, формы занятий и т. д.). На занятиях учащиеся развивают аналитические способности при проведении практических работ, устанавливают причинно-следственные связи при изучении методов биохимии, узнают о возможностях их применения в медицине, пищевой промышленности, фармацевтике.

### **Целевая аудитория**

Учащиеся 7-10 классов общеобразовательных школ, которые оборудованы «Школьными кванториумами».

### **Цель программы**

Ознакомить учащихся с биохимией как наукой экспериментальной, сочетающей в себе органическую химию и

биологию.

**Задачи:** - сформировать навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений и обработки полученных измерений.

- развить познавательный интерес и метапредметные компетенции обучающихся через практическую деятельность;
- расширить, углубить и обобщить знания о строении, свойствах и функциях биомолекул;
- сформировать устойчивый интерес к профессиональной деятельности в области естественных наук.

**Объем программы:** 72 часа в год, 2 часа в неделю.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета химии с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися**

#### ***Личностные результаты:***

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:*

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- формирование целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
- овладение научным подходом в решении задач;
- овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с биологией;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

#### ***Метапредметные результаты:***

*Регулятивные*

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД*

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;
- устанавливание целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результата усвоения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня усвоения, коррекция в план и способ действия при необходимости.

*Познавательные*

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:*

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- участвовать в проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;

- выявлять причины и следствия простых явлений.

#### *Коммуникативные*

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:*

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации, участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим обучаемым;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки предметно практической деятельности;
- умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

#### *Предметные результаты*

*Обучающийся научится:*

- выделять существенных признаков биологических объектов (отличительных признаков живых организмов; организма человека; экосистем; биосферы) и процессов (обмен веществ и превращение энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, рост, развитие, размножение, регуляция жизнедеятельности организма; круговорот веществ и

превращение энергии в экосистемах);

- приводить доказательства (аргументация) родства человека с млекопитающими животными; взаимосвязи человека и окружающей среды; зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды; соблюдения мер профилактики заболеваний, вызываемых растениями, животными, бактериями, грибами и вирусами, травматизма, стрессов, ВИЧ-инфекции, вредных привычек, нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний;
- определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе;
- объяснять роль биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роли различных организмов в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы; механизмов наследственности и изменчивости, проявления наследственных заболеваний у человека, видообразования и приспособленности;
- различать на таблицах части и органоиды клетки, органов и систем органов человека; на живых объектах и таблицах органов цветкового растения, съедобных и ядовитых грибов; опасных для человека растений и животных;
- сравнивать биологические объекты и процессы, уметь делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- объяснять роль биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роли различных организмов в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы; механизмов наследственности и изменчивости, проявления наследственных заболеваний у человека, видообразования и приспособленности;
- различать на таблицах части и органоиды клетки, органов и систем органов человека; на живых объектах и таблицах органов цветкового растения, съедобных и ядовитых грибов; опасных для человека растений и животных;
- знать основные правила поведения в природе и основы здорового образа жизни
- проводить анализ и оценку последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека;
- характеризовать методы биохимических исследований;
- проводить учебно-исследовательскую деятельность: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- овладеть умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы;
- доказывать взаимосвязь органов, систем органов с выполняемыми функциями;
- развивать познавательные мотивы и интересы в области анатомии и физиологии;
- применять анатомические понятия и термины для выполнения практических заданий.

### **Формы контроля**

• Контроль результатов обучения в соответствии с данной образовательной программой проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации. Промежуточная аттестация проводится в виде тестирования по темам курса, принимаются отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, итоговые учебно-исследовательские проекты. Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

*Сроки реализации*

- Программа рассчитана на 1 год обучения.
- Периодичность занятий: еженедельно. Длительность одного занятия — 2 академических часа.

*Формы и методы обучения*

- Учитель распределяет учащихся в учебную группу постоянного состава.

## Содержание курса

### Раздел 1. Клетка

Белки. Лабораторная работа № 1 «Изучение ферментативной активности слюны»

Нуклеиновые кислоты. Лабораторная работа № 2 «Выделение и очистка ДНК из клеток растений». Органеллы клетки. Лабораторная работа № 3 «Плазмолиз и деплазмолиз в растительной клетке». Фотосинтез. Газовые эффекты фотосинтеза. Лабораторная работа № 4 «Определение интенсивности процесса фиксации углекислого газа клетками водоросли хлореллы». Лабораторная работа № 5 «Влияние осмоса на тургорное состояние клеток». Лабораторная работа № 6 «Сравнение диффузионной способности клеточной мембраны и клеточной оболочки». Лабораторная работа № 7 «Выделение углекислого газа и теплоты дрожжевыми клетками при брожении». Лабораторная работа № 8 «Поведение хромосом при митотическом делении в клетках растений». Лабораторная работа № 9 «Поведение хромосом при мейотическом делении в клетках растений».

### Раздел 2. Размножение и развитие организмов

Лабораторная работа № 10 «Сравнительная характеристика одноклеточных организмов». Лабораторная работа № 11 «Особенности развития папоротниковидных».

### Раздел 3. Основы генетики и селекции

Лабораторная работа № 12 «Внешнее строение политенных хромосом комаров-звонцов». Лабораторная работа № 13 «Определение полового хроматина в клетках буккального эпителия человека». Лабораторная работа № 14 «Определение генотипа плодовой мушки дрозофилы по фенотипу».

### Раздел 4. Происхождение и развитие жизни на земле. Эволюционное учение.

Лабораторная работа № 1

Описание особей одного вида по морфологическому критерию.

Лабораторная работа № 2

«Расчет частоты встречаемости аллелей и генотипов в популяции». Рассчитать частоту встречаемости аллелей и генотипов популяции.

### Раздел 5. Происхождение человека.

Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.

### **Раздел 6. Основы экологии**

Практическое занятие № 14 Сравнительное описание одной из естественных природных систем(леса) и агроэкосистемы(пшеничного поля)

### **Раздел 7. Бионика**

Рассмотрение бионикой особенностей морфо- физиологической организации живых организмов ,их использование для создания технических систем по аналогии с живыми системами.

## **Учебно-тематическое планирование**

№ п/п	Название темы	Количество часов
	ВВЕДЕНИЕ	2
1.	Раздел 1. Клетка	10
2.	Раздел 2. Размножение и развитие организмов	8
3.	Раздел 3. Основы генетики и селекции.	16
4.	Раздел 4. Происхождение и развитие жизни на земле. Эволюционное учение.	16
5.	Происхождение человека.	6
6.	Основы экологии.	12
7.	Бионика.	2
	ИТОГО	:72

### Календарно-тематическое планирование

№ урока	Наименование разделов и тем  Основное содержание	Кол-во час  72	Вид занятия, тип урока	Календарные сроки изучения, план/факт		
	<b>Введение</b>	2				
1	Объект изучения биологии- живая природа. Признаки живых организмов и их многообразие.	1	Комбинированный			
2	Уровневая организация живой природы. Значение биологии при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования.	1	Комбинированный			
	Раздел 1.Учение о клетке.	10				
	Тема 1.1.Химическая организация клетки.	3				
3	Тема 1.1.1. Клетка- элементарная живая система и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов.	1	Комбинированный			
4	Тема 1.1.2.Химическая организация клетки. Органические и неорганические вещества клетки и живых организмов.	1	Комбинированный			
5	Практическое занятие № 1.Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах,	1	Практическое занятие			

	их описание.					
	Тема 1.2. Строение и функции клетки.	2				
6	Тема 1.2.1.Прокариотические и эукариотические клетки.	1	Комбинированный			
7	Практическое занятие №2 .Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.	1	Практическое занятие			
	Тема 1.3.Обмен веществ и превращение энергии в клетке.	2				
8	Тема 1.3.1.Пластический и энергетический обмен.	1	Комбинированный			
9	Тема 1.3.2.Строение и функции хромосом .ДНК- носитель наследственной информации.	1	Комбинированный			
	Тема 1.4.Жизненный цикл клетки.	3				
10	Тема 1.4.1.Клетки и их разнообразие в многоклеточном организме. Клеточная теория строения организмов.	1	Комбинированный			
11	Практическое занятие №3 Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам.	1	Практическое занятие			
12	Тема 1.4.2.Митоз .Цитокинез.	1	Комбинированный			
	Раздел 2.Организм.Размножение и индивидуальное развитие организмов.	8				
	Тема.2.1.Размножение организмов.	3				
13	Тема 2.1.1.Организм –единое целое. Многообразие организмов.	1	Комбинированный			

14	Тема 2.1.2.Размножение- важнейшее свойство живых организмов.	1	Комбинированный			
15	Тема 2.1.3.Мейоз.Образование половых клеток и оплодотворение.	1	Комбинированный			
	Тема 2.2.Индивидуальное развитие организма.	3				
16	Тема 2.2.1.Эмбриональный этап онтогенеза.	1	Комбинированный			
17	Тема 2.2.2.Сходство зародышей представителей разных групп позвоночных как свидетельство их эволюционного родства.	1	Комбинированный			
18	Практическое занятие № 4 Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства.	1	Практическое занятие			
	Тема 2.3.Индивидуальное развитие человека	2				
19	Тема 2.3.1.Репродуктивное здоровье.	1	Комбинированный			
20	Тема 2.3.2.Последствия влияния алкоголя ,никотина, наркотических веществ, загрязнение среды на развитие человека.	1	Комбинированный			
	Раздел 3.Основы генетики и селекции.	16				
	Тема3.1.Основы учения о наследственности и изменчивости.	5				
21	Тема 3.1.1.Генетика – наука о закономерностях	1	Комбинированный			

	наследственности и изменчивости организмов.					
22	Тема 3.1.2.Г.Мендель- основоположник генетики. Генетическая терминология и символика.	1	Комбинированный			
23	Тема 3.1.3.Законы генетики, установленные Г.Менделем.	1	Комбинированный			
24	Тема 3.1.4.Хромосомная теория наследственности.	1	Комбинированный			
25	Тема 3.1.5.Значение генетики для селекции и медицины.	1	Комбинированный			
	Тема 3.2.Закономерности изменчивости.	4				
26	Тема 3.2.1.Наследственная изменчивость. Модификационная изменчивость.	1	Комбинированный			
27	Тема 3.2.2.Генетика человека.	1	Комбинированный			
28	Тема 3.2.3.Генетика и эволюционная теория	1	Комбинированный			
29	Практическое занятие №5 Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания	1	Практическое занятие			
	Тема 3.3.Основы селекции растений, животных и микроорганизмов.	7				
30	Тема 3.3.1.Генетика-теоретическая основа селекции.	1	Комбинированный			
31	Практическое занятие №6 Решение генетических задач.	1	Практическое занятие			
32	Тема 3.3.2.Учение И.И.Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений.	1	Комбинированный			
33	Тема 3.3.3.Основные методы селекции: гибридизация и	1	Комбинированный			

	искусственный отбор					
34	Практическое занятие № 7 Анализ фенотипической изменчивости	1	Практическое занятие			
35	Тема 3.3.4.Биотехнология,ее достижения и перспективы развития.	1	Комбинированный			
36	Практическое занятие №8 Выявление мутагенов окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм	1	Практическое занятие			
	Раздел 4.Происхождение и развитие жизни на земле. Эволюционное учение.	16				
	Тема 4.1.Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле.	2				
37	Тема 4.1.1.Гипотезы происхождения жизни.	1	Комбинированный			
38	Тема 4.1.2.Многообразие живого мира на Земле и современная его организация.	1	Комбинированный			
	Тема 4.2.История развития эволюционных идей	4				
39	Тема 4.2.1.Значение работ К.Линнея ,Ж.Б.Ламарка в развитии эволюционных идей в биологии	1	Комбинированный			
40	Тема 4.2.2. Эволюционное учение Ч.Дарвина. Естественный отбор.	1	Комбинированный			
41	Тема 4.2.3.Роль эволюционного учения в формировании современной естественно -научной картины мира.	1	Комбинированный			

42	Практическое занятие №9 Описание особей одного вида по морфологическому критерию.	1	Практическое занятие			
	Тема 4.3.Микроэволюция и макроэволюция.	10				
43	Тема 4.3.1.Концепция вида, его критерии. Популяция - структурная единица вида и эволюции	1	Комбинированный			
44	Практическое занятие №10Приспособление организмов к разным средам обитания(водной, наземно-воздушной, почвенной)	1	Практическое занятие			
45	Тема 4.3.2.Движущие силы эволюции. Синтетическая теория эволюции.	1	Комбинированный			
46	Тема 4.3.3.Микроэволюция.Современные представления о видообразовании.	1	Комбинированный			
47	Тема 4.3.4.Макроэволюция.Доказательства эволюции.	1	Комбинированный			
48	Практическое занятие №11 Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.	1	Практическое занятие			
49	Тема 4.3.5.Сохранение биологического многообразия как основа устойчивости биосферы и прогрессивного ее развития.	1	Комбинированный			
50	Тема 4.3.6.Причины вымирания видов.	1	Комбинированный			
51	Тема 4.3.7.Основные направления эволюционного прогресса .Биологический прогресс и регресс.	1	Комбинированный			
52	Контрольная работа.	1	Контроль знаний			

	Раздел 5. Происхождение человека.	6				
	.Тема 5.1.Антропогенез	4				
53	Тема 5.1.1.Эволюция приматов .Современные гипотезы о происхождении человека.	1	Комбинированный			
54	Практическое занятие №12 Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.	1	Практическое занятие			
55	Тема 5.1.2.Доказательства родства человека с млекопитающими животными.	1	Комбинированный			
56	Тема 5.1.3.Этапы эволюции человека.	1	Комбинированный			
	Тема 5.2.Человеческие расы.	2				
57	Тема 5.2.1.Родство и единство происхождения человеческих рас.	1	Комбинированный			
58	Тема 5.2.2.Критика расизма.	1	Комбинированный			
	Раздел 6. Основы экологии.	12				
	Тема 6.1.Экология- наука о взаимоотношениях организмов между собой и окружающей средой.	6				
59	Тема 6.1.1.Экологические факторы ,их значение в жизни организмов.	1	Комбинированный			
60	Практическое занятие №13.Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах Краснодарского края	1	Практическое занятие			

61	Тема 6.1.2. Видовая и пространственная структура экосистем.	1	Комбинированный			
62	Тема 6.1.3. Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах.	1	Комбинированный			
63	Тема 6.1.4. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме :конкуренция, хищничество, симбиоз, паразитизм.	1	Комбинированный			
64	Практическое занятие № 14 Сравнительное описание одной из естественных природных систем(леса) и агроэкосистемы(пшеничного поля)	1	Практическое занятие			
	Тема 6.2. Биосфера- глобальная экосистема.	2				
65	Тема 6.2.1. Учение В.Н.Вернадского о биосфере.	1	Комбинированный			
66	Практическое занятие №15 Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе.	1	Практическое занятие			
	Тема 6.3. Биосфера и человек.	4				
67	Тема 6.3.1. Изменения в биосфере. Последствия деятельности человека в окружающей среде.	1	Комбинированный			
68	Тема 6.3.2. Экология как теоретическая основа природопользования и охраны природы.	1	Комбинированный			
69	Практическое занятие №16 Описание и практическое создание искусственной экосистемы(пресноводный аквариум)	1	Практическое занятие			

70	Тема 6.3.3. Бережное отношение к биологическим объектам(растениям, животным и их сообществам) и их охрана.	1	Комбинированный			
	Раздел 7. Бионика.	2				
	Тема 7.1. Бионика как одно из направлений биологии и кибернетики	2				
71	Тема 7.1.1. Рассмотрение бионикой особенностей морфо-физиологической организации живых организмов ,их использование для создания технических систем по аналогии с живыми системами.	1	Комбинированный			
72	Защита проектов	1	Контроль умений и навыков			

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

- 1.Алексашина И.Ю. Естествознание с основами экологии: 5 кл.: практ. Работы и их проведение: кн. для учителя / И.Ю. Алексашина, О.И. Лагутенко, Н.И. Орещенко. – М.: Просвещение, 2005. – 174 с.: ил. – (Лабиринт).
- 2.Константинова И.Ю. Поурочные разработки по биологии. 5 класс. – 2-е изд. – М.: ВАКО, 2016. – 128 с. – (В помощь школьному учителю).
- 3.Пономарёва И.Н. Биология: 5 класс: методическое пособие / И.Н. Пономарёва, И.В. Николаев, О.А. Корнилова. – М.: Вентана-Граф, 2014. – 80 с.

4. Пономарёва И.Н. Биология: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / И.Н. Пономарёва, И.В. Николаев, О.А. Корнилова; под ред. И.Н. Пономарёвой. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 128 с.: ил.

#### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

<http://www.ebio.ru/index-1.html>

<http://biologylib.ru/catalog/>

<http://biologylib.ru/catalog/>

<http://www.virtulab.net>

<https://interneturok.ru/>

<https://interneturok.ru/>

<http://bio.1september.ru/urok/>

<http://biology-online.ru/>

<http://www.cellbiol.ru/>

<http://www.bioword.narod.ru/>

<http://biodat.ru/>

<http://www.ancientbeasts.ru/>

<http://www.5zaklepok.ru/>

<http://faunaflora.ru/39/>