

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Алтайского края**

**Комитет по образованию администрации Ключевского района**

**МБОУ "Ключевская СОШ №1"**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор МБОУ «Ключевская  
СОШ №1»**



**Ю.Н. Юрченко**

**Приказ №71 от 30 августа 2024**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Трудные вопросы биологии»**

**для обучающихся 11 кл.**

**Ключи 2024**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебному курсу "Трудные вопросы биологии" на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС СОО, Концепции преподавания учебного предмета «Биология» и основных положений федеральной рабочей программы воспитания.

Учебный курс «Трудные вопросы биологии» на уровне среднего общего образования ориентирован на расширение и углубление знаний обучающихся о живой природе, основах молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики.

Изучение учебного курса «Трудные вопросы биологии» ориентировано на подготовку обучающихся к последующему получению биологического образования в вузах и организациях среднего профессионального образования. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии на уровне основного общего образования, в 11 классе эти знания получают развитие.

Цель изучения учебного курса – овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания в формировании интереса к определённой области профессиональной деятельности, связанной с биологией, или к выбору учебного заведения для продолжения биологического образования.

Достижение цели изучения учебного курса обеспечивается решением следующих задач:

освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических теориях, концепциях, гипотезах, законах, закономерностях и правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира;

овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; устанавливать связь между развитием биологии и социально-экономическими и экологическими проблемами человечества; оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей; обосновывать и соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, правила поведения в природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; характеризовать современные научные открытия в области биологии;

развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными исследованиями в биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;

воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом и к отдельным её объектам и явлениям; формирование экологической, генетической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний;

создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

Общее число часов, отведенных на изучение учебного курса, составляет 34 часа (1 час в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **Тема 1. Биология как наука**

Современная биология – комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии. Методы биологической науки.

### **Тема 2. Молекулярная биология**

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке.

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. *Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ).*

### **Тема 3. Обмен веществ и превращение энергии в клетке**

Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Фотосинтез.

Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления.

### **Тема 4. Наследственная информация и реализация её в клетке**

Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК.

Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

## **Тема 5. Жизненный цикл клетки**

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Биологическое значение митоза.

## **Тема 6. Размножение и развитие организмов**

Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса.

Гаметогенез у животных. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Стадии эмбриогенеза животных. Дробление. Зародышевые листки (гастрюляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

## **Тема 7. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов**

Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

Популяционная генетика: закон Харди-Вайнберга.

## **Тема 8. Закономерности наследственности**

Типы скрещивания. Законы Менделя: первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения; второй закон Менделя – закон расщепления признаков; третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Гипотеза чистоты гамет.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;

понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

#### **1) базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### **2) базовые исследовательские действия:**

использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

### **3) работа с информацией:**

ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);

использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

### **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

#### **1) общение:**

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

#### **2) совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

#### **1) самоорганизация:**

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

#### **2) самоконтроль:**

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

### **3) принятие себя и других:**

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения учебного курса «Трудные вопросы биологии» в *11 классе* должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии;

владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, организм, метаболизм, гомеостаз, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие), биологические теории (клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана), учения (Н. И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений), законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г. Менделя, гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова), принципы (комплементарности);

владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);

умение выделять существенные признаки: процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;

умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов, этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;

умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1.	Биология как наука	2	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a> <a href="https://foxford.ru/wiki/biologiya">https://foxford.ru/wiki/biologiya</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
2.	Молекулярная биология	4	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a> <a href="https://foxford.ru/wiki/biologiya">https://foxford.ru/wiki/biologiya</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
3.	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	3	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a> <a href="https://foxford.ru/wiki/biologiya">https://foxford.ru/wiki/biologiya</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
4.	Наследственная информация и реализация её в клетке	5	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a> <a href="https://foxford.ru/wiki/biologiya">https://foxford.ru/wiki/biologiya</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
5.	Жизненный цикл клетки	3	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>

			<a href="https://foxford.ru/wiki/biologiya">https://foxford.ru/wiki/biologiya</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
6.	Размножение и развитие организмов	4	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a> <a href="https://foxford.ru/wiki/biologiya">https://foxford.ru/wiki/biologiya</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
7.	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов	3	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a> <a href="https://foxford.ru/wiki/biologiya">https://foxford.ru/wiki/biologiya</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
8.	Закономерности наследственности	10	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a> <a href="https://foxford.ru/wiki/biologiya">https://foxford.ru/wiki/biologiya</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
1.	Биология как комплексная наука и как часть современного общества	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
2.	Методы биологической науки	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
3.	Нуклеиновые кислоты: ДНК.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
4.	Правило Чаргаффа.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
5.	Нуклеиновые кислоты: РНК.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>

6.	АТФ и другие нуклеозидтрифосфаты.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
7.	Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
8.	Фотосинтез.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
9.	Клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
10.	Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
11.	Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
12.	Транскрипция – матричный синтез РНК.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
13.	Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
14.	Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
15.	Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Особенности процессов, протекающих в интерфазе.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
16.	Пресинтетический, синтетический и постсинтетический периоды интерфазы.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
17.	Деление клетки – митоз. Биологическое значение митоза.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
18.	Половое размножение. Гаметы. Мейоз. Стадии мейоза.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
19.	Гаметогенез у животных: сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>

20.	Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Стадии эмбриогенеза животных.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
21.	Размножение и развитие растений. Двойное оплодотворение у цветковых растений.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
22.	Основные генетические понятия и символы.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
23.	Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
24.	Популяционная генетика: закон Харди-Вайнберга.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
25.	Типы скрещивания. Законы Менделя.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
26.	Гипотеза чистоты гамет.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
27.	Анализирующее скрещивание.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
28.	Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
29.	Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
30.	Хромосомная теория наследственности	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
31.	Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
32.	Наследование признаков, сцепленных с полом	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
33.	Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных генов.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>
34.	Взаимодействие неаллельных генов.	1	<a href="https://interneturok.ru">https://interneturok.ru</a> <a href="https://content.edsoo.ru/lab/">https://content.edsoo.ru/lab/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/5/</a>

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРО- ГРАММЕ	34	
--	----	--

Лист изменений

Дата	Изменение, причина