

**Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение**

**«Гришенская средняя общеобразовательная школа»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**курса внеурочной деятельности**

**«Актуальные вопросы общей биологии»**

**для уч-ся 10 - 11 классов**

**на 2023-2024 учебный год.**

**Уровень среднего общего образования,**

**35 часов**

**Автор - составитель: учитель биологии**

**Бирюков Юрий Павлович - высшая квалификационная категория**

**2023 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный дистанционный курс «Актуальные вопросы общей биологии» предназначен для учащихся 10 - 11 классов. Продолжительность курса 35 часов, недельная нагрузка – 1 час.

Данный курс является дополнением и углублением содержания программного материала по биологии базового уровня.

Цель курса – создание условий для углубления, расширения и систематизации знаний по актуальным вопросам общей биологии, прежде всего, по молекулярной биологии и цитологии.

К числу основных задач относятся:

1. Актуализация теоретических знаний по структурно-функциональной и химической организации клетки, клеточному метаболизму, реализации наследственной информации в биологических системах.
2. Формирование практических умений и навыков обучающихся.
3. Усиление познавательной активности учащихся через систему самостоятельного поиска информации и решения задач.

Программа предполагает использование опорных знаний из курсов физики и химии, базовых знаний по биологии, формирование у учащихся на этой основе концептуальных идей естественнонаучной картины природы:

1. идеи материальности мира,
2. идеи дискретности мира,
3. идеи эволюции мира,
4. идеи системности мира.

Нормативно-правовая база применения курса осуществляется в соответствии с частью 2 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства образования и науки РФ от 09.01.2014 N 2 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ".

В соответствии с нормативно-правовой базой под дистанционным обучением понимается совокупность технологий, обеспечивающих доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателя в процессе обучения, предоставление обучаемым возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала, а также в процессе обучения.

Дистанционное обучение обеспечивается применением совокупности образовательных технологий, при которых целенаправленное опосредованное или не полностью

опосредованное взаимодействие обучающегося и преподавателя осуществляется независимо от места их нахождения и распределения во времени на основе педагогически организованных информационных технологии, прежде всего с использованием средств телекоммуникации, электронных образовательных ресурсов.

Основные электронные образовательные ресурсы – это ресурсы, используемые для непосредственной реализации образовательного стандарта. Под электронным образовательным ресурсом (ЭОР) понимаются материалы (совокупность графической, текстовой, числовой, звуковой, видео и другой информации, а также печатной документации для пользователя) и средства, содержащие систематизированные сведения образовательного характера, представленные в электронной форме на носителях любого рода или размещенные в компьютерных сетях (локальных, региональных, глобальных).

В ходе изучения элективного курса развиваются познавательные универсальные учебные действия: общеучебные универсальные действия - самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели, поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний; регулятивные универсальные учебные действия - целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль; знаково-символические действия - моделирование; логические универсальные действия - анализ, синтез, сравнение, классификация; коммуникативные универсальные учебные действия. В программу включен материал по знакомству с интернет - базами и банками данных углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот, а также с программами для визуализации этих структур, что реализует на практике метапредметные связи биологии и ИКТ, являясь, по сути, первой ступенью молекулярного моделирования.

Современные информационные технологии обеспечивают передачу знаний и доступ к разнообразным источникам информации более эффективно, чем традиционные средства обучения. Использование компьютерных технологий обеспечивает активное вовлечение обучающихся в учебный процесс. Учебная среда курса обогащается за счет использования различных способов подачи учебного материала и использования электронных образовательных ресурсов. Прежде всего, это:

1. модули Федерального центра информационных образовательных ресурсов (ФЦИОР);
2. электронные аналоги различных печатных изданий;
3. электронные дидактические демонстрационные материалы;
4. контрольно-тестирующие комплекты;
5. электронные справочники (словари, энциклопедии и т.п.);
6. электронные пособия (тренажеры, электронные лабораторные работы, электронные лекции и т.п.);
7. учебные видеофильмы, фотографии, динамические модели, аудиозаписи, иные материалы, предназначенные для передачи по телекоммуникационным каналам связи.

Преимущества ДОТ состоят в следующем:

1. создание определенного психологического комфорта, связанного с тем, что обучающийся может работать по изучению модулей данного курса в удобное для него время (естественно, с учетом определенных временных рамок, определенных календарно-тематическим планированием);
2. индивидуализация обучения, предоставляющая каждому обучающемуся возможность построения индивидуальной образовательной траектории, индивидуального расписания занятий; это особенно важно для лиц с ограниченными возможностями передвижения (состояние здоровья);
3. создание образовательной среды позволяет учитывать индивидуальные психофизические способности каждого обучающегося;
4. электронный контроль знаний гарантирует объективность и независимость оценок;
5. консультации с преподавателем с помощью электронных средств связи в любое удобное время;
6. наряду с обучением происходит дополнительное углубленное освоение персонального компьютера, современных средств коммуникаций.

Взаимодействие обучающихся с педагогом в процессе изучения курса осуществляется посредством электронной почты, телефона, обучающей среды **Moodle**.

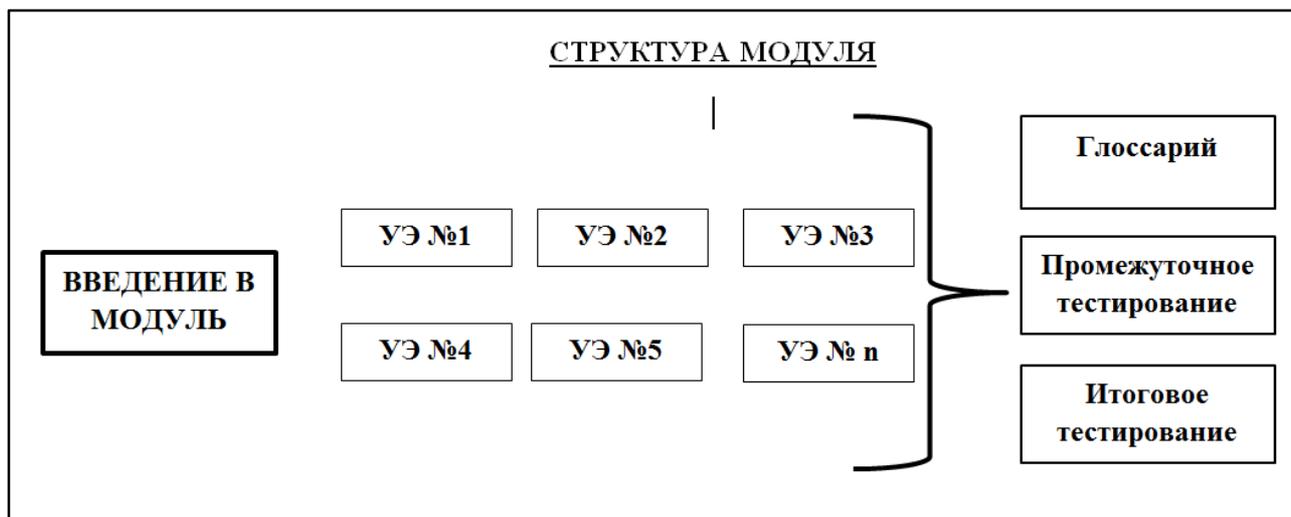
Данная среда является очень гибкой и предоставляет всем участникам образовательного процесса широкий набор инструментов для реализации их учебных потребностей.

К числу основных достоинств Moodle относится широкий набор коммуникативных инструментов (форумы, чаты, личные сообщения, блоги), анкеты, опросы, удобные инструменты по доступу к обзору активности участников курса.

Учебный дистанционный курс «Актуальные вопросы общей биологии» построен по модульному принципу, который позволяет успешно организовывать самостоятельную работу обучающихся, в т.ч. с использованием индивидуальных образовательных маршрутов.

Каждый модуль включает в себя:

1. ориентировочную часть – введение в модуль (цели, перечень учебных элементов);
2. информационную часть (учебные элементы, глоссарий);
3. диагностическую часть (тесты, виртуальные лабораторно-практические занятия);
4. рефлексивную часть (оценки достижений и выявления проблем посредством общения в чате, форуме).



Полноценное использование системы управления обучением Moodle позволяет обеспечить:

- многовариантность представления информации;
- интерактивность обучения;
- многократное повторение изучаемого материала;
- структурирование контента и его модульность;
- создание постоянно активной справочной системы;
- самоконтроль учебных действий;
- выстраивание индивидуальных образовательных траекторий;
- конфиденциальность обучения;
- соответствие принципам успешного обучения.

Основная функция учителя в данном курсе состоит в «сопровождении» обучающегося в познавательной деятельности, коррекции ранее полученной информации, помощи в извлечении из полученных ранее знаний тех, которые актуализируются в данном курсе.

В связи с тем, что одними из основных обучающих элементов курса являются ресурсы Федерального центра информационных образовательных ресурсов (ФЦИОР), представленные Открытыми образовательными модульными мультимедиа системами, на локальных компьютерах учащихся устанавливается специальное программное обеспечение – **проигрыватель ресурсов (ОМС Плеер), который загружается с портала ФЦИОР (<http://fcior.edu.ru/programma-prosmotra-resursov>).**

Организация и проведение текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся:

Текущий контроль обучающихся по данному курсу осуществляются с использованием электронных средств (электронное тестирование, результаты электронного практикума или тренажера, виртуальной лабораторной работы и пр.). Промежуточная

аттестация осуществляется в форме промежуточного тестирования по каждому учебному модулю. По окончании изучения данного УДК предусмотрена обязательная итоговая аттестация обучающихся в виде итогового тестирования.

При проведении тестирования в системе Moodle используются различные типы тестовых и иных заданий:

1. с выбором одного правильного ответа;
2. с выбором нескольких правильных ответов;
3. на соответствие;
4. верно/не верно;
5. с записью краткого ответа;
6. с числовым ответом;
7. эссе.

Система контроля знаний, прежде всего промежуточное тестирование, позволяет обучающимся в любой момент вернуться к вопросам, проконтролировать себя, выявить допущенные ошибки и исправить их.

#### Методы обучения

Методы обучения являются одним из важнейших компонентов учебного процесса и определяются как совокупность методических приемов, направленных на реализацию целей и задач обучения, достижение усвоения учащимися определенного содержания учебного материала.

Используемые методы обучения:

1. методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности;
2. методы стимулирования и мотивации учебной деятельности;
3. методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности.

#### Формы учебных занятий:

1. работа с информационными ресурсами ФЦИОР
2. интерактивные лекции
3. презентации
4. тестирование
5. составление и разгадывание кроссвордов и филвордов

6. виртуальная лабораторная работа
7. виртуальная практическая работа
8. работа с динамическими и 3-D модели
9. работа с фото-, видео ресурсами

#### Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения УДК

Изучение данного УДК даёт возможность достижения следующих личностных результатов:

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину через познание вклада отечественных ученых в развитие биологической науки;
2. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению индивидуальной образовательной траектории, с учётом устойчивых познавательных интересов;
3. сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живого;
4. интеллектуальных умений (доказывать строить рассуждения, анализировать, делать выводы);
5. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе различных видов деятельности.

#### Метапредметные результаты освоения УДК

1. формирование комплекса информационно-коммуникативных умений, обеспечивающих самостоятельный, исследовательский, открытый, творческий характер работы с разными видами источников в условиях информационного поликультурного общества;
2. готовность и способность интегрировать и применять знания и умения из разных областей;
3. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
4. овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

5. умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, в т.ч. электронных), анализировать и оценивать информацию;
6. умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
7. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
8. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
9. умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
10. умение осознанно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции: сравнивать разные точки зрения, аргументировать и отстаивать свою точку зрения;
11. умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
12. формировать и развивать компетентности в области использования, информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции).

Предметными результатами освоения УДК:

1. усвоение системы научных знаний о молекулярном и клеточном уровнях организации жизни для формирования современных представлений о естественнонаучной картине мира;
2. формирование систематизированных научных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, о взаимосвязи живого и неживого, о наследственности и изменчивости; овладение понятийным аппаратом в области молекулярной биологии и цитологии;
3. приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения виртуальных биологических экспериментов и объяснение их результатов;
4. наблюдение и описание биологических объектов и процессов;
5. познание роли биологии в практической деятельности людей.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Кол-во часов
Введение в учебный дистанционный курс	1
Модуль 1. Что изучает молекулярная биология и цитология	4
Модуль 2. Химия клетки	6
Модуль 3. Клеточные структуры и их функции	8
Модуль 4. Обеспечение клеток энергией	6
Модуль 5. Наследственная информация и реализация ее в клетке	9
Итоговое тестирование	1
<b>ИТОГО:</b>	<b>35</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Введение в учебный дистанционный курс – 1 час

Вводное аудиторное обучающее занятие. Принципы и методы изучения УДК. Знакомство с программой УДК.

### Модуль 1. Что изучает молекулярная биология и цитология – 4 часа

Молекулярная биология – комплексная наука о физико-химических особенностях макромолекул и связанных с ними процессах в клетке. Методы молекулярной биологии. Цитология – наука о клетке и клеточных формах жизни. Клетка — структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова. Методы цитологических исследований. История цитологии. Понятие о клетке как о живой системе.

### Модуль 2. Химия клетки – 6 часов

Химический состав клетки. Химические элементы. Макро-, микро-, ультрамикроэлементы. Минеральные и органические вещества в клетке. Вода, её физико-химические свойства и биологическая роль в клетке. Свободная и связанная вода. Роль воды как растворителя, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Органические вещества клетки. Углеводы, липиды, аминокислоты и белки. Уровни конформации белковых молекул. Денатурация и ренатурация белков. Функции белков, взаимосвязь структуры и функций белков. Нуклеиновые кислоты – ДНК, РНК, особенности

строения, свойства, функции. Наследственность, репликация ДНК. Хромосомы, гены. История открытия ДНК, модель Дж. Уотсона и Ф. Крика. Структура ДНК. Компоненты молекулы и соединяющие их химические связи. Правило Чаргаффа. Принцип комплементарности. Спиральная структура ДНК. Репликация ДНК. Матричная функция ДНК при репликации. Структура РНК. Типы РНК и их распространённость. Компоненты молекулы РНК и соединяющие их химические связи. Конформация молекулы РНК.

Практические работы: «Наследственность, ДНК, репликация ДНК»

«Белки и нуклеиновые кислоты-субстрат жизни»

### **Модуль 3. Клеточные структуры и их функции – 8 часов**

Прокариотическая клетка: особенности строения оболочки и мембраны. Нуклеоид, особенности организации генома. Цитоплазма, её органоиды: рибосомы, мезосома, тилакоидные структуры.

Эукариотическая клетка. Мембранный принцип организации клеточных структур. Жидкостно-мозаичная модель мембраны. Транспорт веществ через мембрану. Цитоскелет клетки, его функции. Мембранные органоиды клетки. Немембранные органоиды клетки. Ядро, нуклеоплазма. Особенности организации хромосом. Гаплоидный и диплоидный наборы. Взаимосвязь компонентов клетки. Единый принцип организации про- и эукариотической клеток.

Практическая работа: «Строение и функции клетки»

Виртуальные лабораторные работы: «Строение клетки»

«Движение цитоплазмы»

### **Модуль 4. Обеспечение клеток энергией – 6 часов**

Ассимиляция и диссимиляция — две стороны единого процесса метаболизма. Типы обмена веществ: аэробный и анаэробный, автотрофный и гетеротрофный. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в процессах обмена веществ. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Пластический обмен. Фотосинтез. Световая и темновая фазы. Преобразование солнечной энергии в энергию химических связей. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Хемосинтез. Энергетический обмен. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап: органный и клеточный уровень. Роль лизосом в подготовительном этапе обмена веществ. Гликолиз — бескислородное расщепление глюкозы. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Мембранный характер реакций окислительного фосфорилирования. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

Практические работы: «Скорость фотосинтеза», «Энергетический обмен в клетке»

### **Модуль 5. Наследственная информация и реализация ее в клетке – 9 часов**

Генетический код. Роль генов в биосинтезе белков. Биосинтез и созревание РНК. Матричное воспроизводство белков. Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарное в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации Генетический код. Расшифровка генетического кода. Свойства кода: триплетность, вырожденность, универсальность, специфичность, однонаправленность, непрерывность. Транскрипция. Синтез РНК на ДНК-матрице. Особенности строения рибосом. Трансляция — биосинтез белков. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белков. Регуляция обменных процессов в клетке. Понятие о клеточном гомеостазе.

### **Итоговое тестирование**

При прохождении итогового тестирования, в отличие от промежуточного тестирования, устанавливается 20 минут времени и предоставляется одна попытка.

### **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

#### **Обучающиеся должны знать:**

- особенности строения клеток про- и эукариот, строение и функции компонентов и органоидов клетки;
- химические особенности строения и биологическую роль белков, структуру и механизм действия ферментов, факторы ингибирования ферментов;
- химические особенности и биологическую роль нуклеиновых кислот, сущность правила Чаргаффа, уровни конформации молекулы ДНК, сущность и механизм репликации ДНК и репарации генетических повреждений, типы репарации, сущность и типы рекомбинации ДНК, типы РНК;
- основные положения процесса экспрессии генов: транскрипции, процессинга и трансляции, свойства генетического кода, структуру оперона.

#### **Обучающиеся должны уметь:**

- сравнивать про- и эукариотическую клетки, ДНК и РНК, процессы транскрипции и трансляции;
- устанавливать взаимосвязь между строением и функциями биологических макромолекул;
- решать задачи по молекулярной биологии.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ:**

1. Энциклопедия «Современное естествознание», том 8. М., МАГИСТР-ПРЕСС, 2000
2. Алтухов Ю.П., Орлова Н.Н., Глазер В.М. и др. Сборник задач по общей биологии. М., МГУ, 2000.
3. Беркенблит М.Б., Глаголев С.М., Фуралёв В.А. Общая биология. 2 тома. М., МИРОС, 1999
4. Егорова Т.А., Клунова С.М. Основы биотехнологии. – М.: ИЦ «Академия», 2004

5. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д.. Биологическая химия. М., «Высшая школа», 2000
6. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия. М., «Мир», 2000
7. Маркина В.В. Общая биология: учебное пособие/ В.В.Маркина, Т.Ю. Татаренко-Козмина, Т.П. Порадовская. – М.: Дрофа, 2008
8. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Лощина Т.Е., Ижевский П.В. Биология: 11 класс: Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: Базовый уровень/ Под ред. проф. И.Н.Пономаревой. – 2-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2012.
9. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Симонова Л.В. Биология: 11 класс: методическое пособие: базовый уровень/И.Н.Пономарева, О.А.Корнилова, Л.В.Симонова; под ред. проф. И.Н.Пономаревой. – М.: Вентана-Граф, 2012
10. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. 2 тома. М., «Мир», 1998

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ:**

1. Акимов С.И. и др. Биология в таблицах, схемах, рисунках. Учебно-образовательная серия. - М: Лист-Нью, 2004
2. Биология. Базовый уровень. Учебник для учащихся 11 кл. общеобразовательных учреждений, под ред. И.Н.Пономаревой. М., «Вентана-Граф», 2012
3. Биология: Справочник школьника и студента/Под ред. З.Брема и И.Мейнке; Пер. с нем. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003
4. Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии с решениями для поступающих в вузы. - М: ОО «ОНИКС 21 век», «Мир и образование», 2006
5. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.. Биология, 1 том. М., «Мир», 1990
6. Лернер Г.И. Общая биология (10-11 классы): Подготовка к ЕГЭ. Контрольные и самостоятельные работы/ Г.И.Лернер. – М.: Эксмо, 2007

### **ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ**

1. <http://edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://school-collection.edu.ru/> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
3. <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к информационным ресурсам
4. <http://fcior.edu.ru/> Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
5. <http://www.gnpbu.ru/> Электронная библиотека научной педагогической библиотеки им.К.Д.Ушинского
6. <http://molbiology.clan.su/dir/> Сайт Санкт-Петербургского государственного университета «Молекулярная биология»
7. <http://www.benran.ru/> Библиотека по естественным наукам Российской Академии наук
8. <http://murzim.ru/nauka/biologiya/citologija/> Murzim - База знаний. Биология. Цитология
9. <http://bioznanie.ru/citologiya/> Биознание.Ру. Цитология

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	№ по теме	Тема	Учебные элементы (УЕ)	Тип ресурса	Дата
1	2	3	4	5	
<b>ВВЕДЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ КУРС – 1 час</b>					
1.	1.	Вводный модуль. Принципы и методы изучения УДК	Аудиторное занятие		01.09
<b>МОДУЛЬ 1. ЧТО ИЗУЧАЕТ МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ И ЦИТОЛОГИЯ – 4 часа</b>					
2.	1.	История цитологии. Молекулярная биология.	УЭ №1. Справочный материал	Текстовый документ	08.09
			УЭ №2. История цитологии	Презентация	
			УЭ №3. Молекулярная биология	Текстовый документ	
3.	2.	Понятие о клетке как о живой системе. Клеточная теория	УЭ №4. Понятие о клетке как о живой системе	Информационный модуль ФЦИОР	15.09
			УЭ №5. Клеточная теория	Информационный модуль ФЦИОР	
			УЭ №6. Клеточная теория	Вопросы для самоконтроля	
4.	3.	Методы цитологических исследований	УЭ №7. Лекция на тему «Методы цитологических исследований»	Гиперссылка на ресурс	22.09
			УЭ №8. Устройство светового микроскопа	Фото	
			УЭ №9. Принцип работы светового микроскопа	Видео	
			УЭ №10. Сканирующий электронный микроскоп	Видео	
			УЭ №11. Метод центрифугирования	Видео	
5.	4.	Клетка – структурно- функциональная единица живого		Тестовое задание	29.09

<b>МОДУЛЬ 2. ХИМИЯ КЛЕТКИ – 6 часов</b>					
6.	1.	Химический состав клетки. Классификация элементов. Минеральные и органические вещества в клетке	УЭ №1. Химический состав клетки	Информационный модуль ФЦИОР	06.10
			УЭ №2. Химический состав клетки	Динамическая модель	
			УЭ №3. Значение химических элементов в клетке и организме	Таблица	
			УЭ №4. Минеральные и органические вещества в клетке	Информационный модуль ФЦИОР	
			УЭ №5. Молекулярный уровень	Динамическая модель	
7.	2.	Органические вещества - углеводы, липиды	УЭ №6. Органические вещества- углеводы, липиды	Информационный модуль ФЦИОР	13.10
			УЭ №7. Углеводы и липиды в биосистемах	Информационный модуль ФЦИОР	
8.	3.	Белки. Уровни конформации белковых молекул	УЭ №8. Белки	Информационный модуль ФЦИОР	20.10
			УЭ №9. Уровни структурной организации белковых молекул	Динамическая модель	
			УЭ №10. Полипептидная цепь	3D - модель	
9.	4.	Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК. Хромосомы	УЭ №11. ДНК, хромосомы, гены	Информационный модуль ФЦИОР	27.10
			УЭ №12. Наследственность, ДНК, репликация ДНК	Практическая работа	
			УЭ №13. Репликация ДНК	Видео	
10.	5.	Белки и нуклеиновые кислоты - субстрат жизни	УЭ №14. Белки и нуклеиновые кислоты - субстрат жизни	Практическая работа	10.11
11.	6.	Значение химических элементов в клетке и организме.		Тестовое задание	17.11
<b>МОДУЛЬ 3. КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ И ИХ ФУНКЦИИ – 8 часов</b> <i>При выполнении заданий данной темы обращайте внимание на особенности строения и функционирования клеточных органоидов, научитесь определять их на рисунках и электронно-микроскопических фотографиях.</i>					
12.	1.	Строение клетки. Мембранный принцип	УЭ №1. Строение клетки	Информационный модуль ФЦИОР	24.11

		организации клеточных структур			
			УЭ №2. Транспорт веществ через мембрану	Видео	
13.	2.	Бактерии – древнейшая группа организмов. Классификация, значение в природе и жизни человека	УЭ №3. Бактерии	Информационный модуль ФЦИОР	01.12
			УЭ №4. Строение клетки прокариот	Динамическая модель	
14.	3.	Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика	УЭ №5. Особенности прокариот и эукариот	Информационный модуль ФЦИОР	08.12
			УЭ №6. Прокариоты и эукариоты	Информационный модуль ФЦИОР	
			УЭ №7. Прокариотические и эукариотические клетки	Динамическая модель	
15.	4.	Строение клетки	УЭ №8. Строение клетки	Виртуальная лабораторная работа	15.12
16.	5.	Строение и функции клетки	УЭ №9. Строение клетки. Мембранные органоиды	Информационный модуль ФЦИОР	22.12
			УЭ №10. Строение клетки. Мембранные органоиды	Практическая работа	
			УЭ №11. Типы пластид	Динамическая модель	
			УЭ №12. Строение клетки. Немембранные органоиды	Информационный модуль ФЦИОР	
			УЭ №13. Строение клетки. Немембранные органоиды	Практическая работа	
			УЭ №14. Строение животной клетки	Интерактивный рисунок	
			УЭ №15. Строение растительной клетки	Интерактивный рисунок	
17.	6.	Внутриклеточные движения	УЭ №16. «Движение цитоплазмы»	Виртуальная лабораторная работа	29.12
18.	7.	Хромосомы. Строение и функции	УЭ №17. Хромосомы	Информационный модуль ФЦИОР	12.01
			УЭ №18. Хромосомы	Вопросы для	

				самоконтроля	
19.	8.	Клетка- структурно-функциональная единица живого		Тестовое задание	19.01
<b>МОДУЛЬ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КЛЕТОК ЭНЕРГИЕЙ – 6 часов</b>					
20.	1.	Ассимиляция и диссимиляция – две стороны единого процесса метаболизма	УЭ №1. Метаболизм	Динамическая модель	26.01
			УЭ №2. Откуда в клетке берется энергия	Информационный модуль ФЦИОР	
21.	2.	Фотосинтез. Световая и темновая фазы	УЭ №3. Как работает и устроен "вечный двигатель" растений?	Информационный модуль ФЦИОР	02.02
			УЭ №4. Как работает "сахарная фабрика" растений	Информационный модуль ФЦИОР	
			УЭ №5. Фотосинтез в растительной клетке	Информационный модуль ФЦИОР	
			УЭ №6. Фотосинтез в растительной клетке	Вопросы для самоконтроля	
			УЭ №7. Фотосинтез. Пластический обмен в клетке	Тест ЕГЭ	
22.	3.	Фотосинтез в растительной клетке	УЭ №8. Как осуществляется процесс фотосинтеза	Информационный модуль ФЦИОР	09.02
			УЭ №9. Как в клетке осуществляется процесс синтеза углеводов	Информационный модуль ФЦИОР	
23.	4.	Скорость фотосинтеза	УЭ №10. Скорость фотосинтеза. Влияние внешних факторов на скорость фотосинтеза	Практическая работа	16.02
24.	5.	Энергетический обмен в клетке	УЭ №11. Энергетический обмен в клетке	Информационный модуль ФЦИОР	01.03
			УЭ №12. Энергетический обмен в клетке	Практическая работа	
			УЭ №13. Энергетический обмен в клетке	Вопросы для самоконтроля	
			УЭ №14. Энергетический обмен в	Тест ЕГЭ	

			клетке		
25.	6.	Тестовое задание		Тестовое задание	15.03
<b>МОДУЛЬ 5. НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЕЕ В КЛЕТКЕ – 9 часов</b>					
26.	1.	Генетический код. Как кодируется первичная структура белка	УЭ №1. Генетический код	Информационный модуль ФЦИОР	22.03
			УЭ №2. Как кодируется первичная структура белка	Информационный модуль ФЦИОР	
27.	2.	Генетический код	УЭ №3-4. Генетический код	Вопросы для самоконтроля	05.04
28.	3.	Биосинтез белка	УЭ №5. Лекция на тему «Биосинтез белка»	Гиперссылка на ресурс	12.04
29.	4.	Роль генов в биосинтезе белков	УЭ №6. Роль генов в биосинтезе белков	Информационный модуль ФЦИОР	19.04
30.	5.	Рибосомы, особенности строения рибосом. Биосинтез белка	УЭ №7. Рибосомы. Биосинтез белка	Информационный модуль ФЦИОР	26.04
			УЭ №8. Структура транспортной РНК	Интерактивный рисунок	
			УЭ №9. Как рибосомы считывают информацию с РНК	Информационный модуль ФЦИОР	
			УЭ №10. Транскрипция	Практическая работа	
31.	6.	Матричное воспроизводство белков	УЭ №11. Матричное воспроизводство белков	Информационный модуль ФЦИОР	03.05
			УЭ №12. Матричное воспроизводство белков	Вопросы для самоконтроля	
32.	7.	Биосинтез белков	Биосинтез белков	Вопросы для самоконтроля	10.05
			Биосинтез и созревание РНК	Вопросы для самоконтроля	
33.	8.	Биосинтез и созревание РНК	Контрольный модуль	Тест ЕГЭ	17.05
34.	9.	Тестовое задание	Тестирование по модулю		24.05
35.		<b>ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ</b>			31.05