



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА
«ЧУКОТСКИЙ ОКРУЖНОЙ ПРОФИЛЬНЫЙ ЛИЦЕЙ»**

«РАССМОТРЕНО» Протокол заседания № 4 методического объединения учителей _ естественных дисциплин, физической культуры и ОБЖ от «20» мая 2022 г. Руководитель МО Мацакова Н.В.	«СОГЛАСОВАНО» Заместитель директора по УВР Минко Т.В. «30» августа 2022 г.	«УТВЕРЖДЕНО» Директор лицея:
---	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По направлению внеурочная деятельность
(учебный предмет; внеурочная деятельность)

Наименование учебного предмета, курса (модуля) элективный курс «Решение задач по молекулярной биологии»

Уровень: среднее общее образование

Классы: 10-11 (углубленный уровень)

Учитель-составитель Мацакова Надежда Васильевна
(Ф.И.О.)

Срок реализации программы 2 года (2022-2024 уч.год)

1. Планируемые результаты освоения элективного курса «Решение задач по молекулярной биологии» (10-11 класс, углубленный уровень)

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

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

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

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

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Класс	Предметные результаты
10-11	Выпускник на углубленном уровне научится: • Обобщать и применять знания о клеточно-организменном уровне организации жизни. • Обобщать и применять знания о многообразии организмов . • Сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств. • Сопоставлять биологические объекты, процессы ,явления, проявляющихся на всех уровнях организации жизни. • Устанавливать последовательность биологических объектов, процессов, явлений. • Применять биологические знания в практических ситуациях (практико-ориентированное задание). • Работать с текстом или рисунком. • Обобщать и применять знания в новой ситуации. • Решать задачи по цитологии базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации. • Решать задачи по генетике базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации. • Решать задачи молекулярной биологии базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации. Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться: Уметь правильно распределять время при выполнении тестовых работ. Обобщать и применять знания о клеточно-организменном уровне организации жизни

2. Содержание программы элективного курса

«Решение задач по молекулярной биологии»

10-11 классов (углубленный уровень)

Раздел 1. Основы молекулярной биологии (34 часа).

Молекулярная биология – комплексная наука о физико-химических особенностях макромолекул и связанных с ними процессах в клетке.

Физико-химические особенности и функции макромолекул.

Структура и физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты (НК) – биополимеры. Правило Чаргаффа о соотношении оснований. ДНК. Структура, масса, размеры. Локализация их в клетке, выполняемая функция. РНК. Структура, их нуклеотидный состав. Виды РНК. Функции их в клетке. АТФ – нуклеотид, выполняющий роль аккумулятора энергии. Переход АТФ в нуклеотид РНК.

Структура и физико-химические свойства молекул белка.

Белки-биополимеры. Особенности строения, амфотерные свойства белков. Качественные реакции на белки.

Структура белковых молекул. Химические связи. Простые и сложные белки. Свойства и функции белков. Белки – ферменты. Особенности строения их молекул, активный центр фермента. Современная классификация ферментов и реакции их катализа. Белок – основа жизни на Земле, видовой признак живых систем. **Функционирование макромолекул** Синтез ДНК. Роль ферментов в синтезе ДНК. Роль ДНК в клетке. Код ДНК. Участие ферментов в этом процессе. Синтез РНК. Функции всех типов РНК. Синтез белка – путь реализации наследственной информации, его протекание в цитоплазме и ЭПС. Многоступенчатость синтеза. Роль ДНК, и-РНК, т-РНК и р-РНК в синтезе белков. Процесс транскрипции, участие в нем ферментов, генов – промоторов, структурных и терморегулирующих кодов. Рибосома – органоид синтеза белковых молекул, ее химический состав. Центр сборки белковой молекулы. Образование полисомы Транспортная роль белков. Участие гемоглобина в обеспечении тканей кислородом. Защитная функция белков: антитела антигены, образование их комплексов и , их роль в защитной реакции. Роль белков в возникновении и эволюции жизни. Жизнь – форма существования белковых тел. Процессы в клетке, связанные с функционированием макромолекул. **Энергетические процессы и фотосинтез.** Энергетический обмен. Этапы обмена веществ. Энергетическая функция белков, жиров, углеводов. Фотосинтез. Автотрофы и гетеротрофы. Хлоропласты – Световая и темновая фазы. Передача электронов промежуточными переносчиками. материальная основа фотосинтеза. Свет и жизнь. Химия фотосинтеза. Регуляция химических процессов в клетке и организме.

Деление клетки как результат функционирования молекул. Способы деления клеток. Митоз – часть жизненного цикла клетки. Значение митоза. Мейоз –

редукционное и эквационное деление. Половое размножение организмов. Развитие половых клеток. Кроссинговер. Состав и строение гена, способность его мутировать. Пути передачи генетической информации в клетке. ДНК – РНК – белок. Строение, химический состав и функции хромосом, их гаплоидный и диплоидный набор в клетках. Законы Г.Менделя о наследовании признаков. Значение работ Г.Менделя. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов. Наследование аномальных признаков, связанных с полом, пути лечения наследственных признаков «Молекулярные» болезни. Биохимические вопросы генетики и медицины.

Раздел 2. Жизненные циклы живых организмов (10 часов).

Онтогенез, этапы онтогенеза. Науки, изучающие онтогенез организмов: эмбриология- (этапы ее становления), цитология- (клеточный и жизненный циклы), генетика- (управление развитием организмов как результат «развертывания» генотипа).

2. Жизненный цикл вида – последовательность онтогенезов. (6 часов)

Гаметогенез. Гаметы – гаплоидное поколение жизненного цикла, возникающее в результате мейоза; первичные половые клетки. (ППК), полярные гранулы, локальные детерминанты. Управление развитием гамет, регуляция созревания гамет гуморальной системой.

Практическое занятие. Решение задач 1-22 на стр. 27 – 32.

Оплодотворение. Связь количества образуемых организмом половых клеток и их особенностей с биологией размножения. Условия, обеспечивающие слияние гамет одного вида. Видоспецифичность распознавания сперматозоида и яйцеклетки при их контакте (акросомная реакция). Активация яйцеклетки при оплодотворении ооплазматическая сегрегация – перераспределение биологически активных молекул в цитоплазме яйцеклетки.

Этапы эмбрионального развития и процесс регуляции как результат реализации генетической программы развития; индукционные взаимодействия частей зародыша, роль позиционной информации

Семинарское занятие. Этапы постэмбрионального развития. Механизм реализации генетической программы развития и особенности регуляции этого развития.

Практические работы. Жизненный цикл как смена поколений, каждому из которых присуще свое индивидуальное развитие; жизненные циклы со сменой поколений. Компьютерное моделирование различных этапов онтогенеза.

3. Характер смены ядерных фаз в жизненном цикле разных групп организмов. (2 часа)

Мейоз, митоз. Биологическая роль чередования этих способов деления в жизненных циклах. Жизненные циклы с гаметической, зиготической и промежуточной редукцией.

Практическая работа; определение типов смены ядерных фаз в предложенных жизненных циклах. Моделирование сочетания разных способов смены ядерных фаз.

4. Чередование различных способов размножения в жизненных циклах. (2часов).

Способы размножения; их различие, биологическая роль. Генетические и цитологические особенности разных способов размножения в жизненных циклах организмов.

Семинар. Разные сочетания способов размножения и типы смены ядерных фаз в жизненных циклах различных организмов.

Практические работы по составлению проектов и компьютерное моделирование изученных материалов.

Решение задач № 1-20 на стр. 33- 37.

Заключительное занятие. Итоговое тестирование, решение
.Раздел 3 Генетика (12 часов).

Наследственность и изменчивость – свойства организмов. Генетика. Методы генетики. Методы изучения наследственности человека. Генетическая терминология и символика. Закономерности наследования, установленные Г.Менделем, их цитологические основы. Закономерности сцепленного наследования. Закон Т.Моргана. Определение пола. *Типы определения пола.* Наследование, сцепленное с полом. Взаимодействие генов. Генотип как целостная система. *Развитие знаний о генотипе. Геном человека.* Хромосомная теория наследственности. *Теория гена.* Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Наследственная изменчивость: комбинативная и мутационная. Виды мутаций, их причины. Последствия влияния мутагенов на организм. Меры защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами. Меры профилактики наследственных заболеваний человека.

Раздел 4. Биология – наука о живой природе Биология, ее достижения, методы исследования, разделы науки. Уровни организации. Признаки живых систем.

Клетка как биологическая система

Клеточная теория, ее основные положения, значение. Клеточное строение организмов. Клетка- единица строения, жизнедеятельности, роста и развития организмов. Методы изучения строения и функций клетки. Многообразие клеток. Химическая организация клетки.

Строение клетки. Метаболизм: энергетический и пластический обмен, их взаимосвязь. Митоз, его значение. Развитие половых клеток, мейоз. **Организм как биологическая система.**

1. Организмы одноклеточные и многоклеточные, прокариоты и эукариоты. Вирусы-неклеточные формы,.

Воспроизведение организмов, его значение. Способы размножения. . Онтогенез. Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов, развитие прямое и с превращениями. Наследственность и изменчивость. Виды изменчивости. **Селекция, ее задачи.** Методы выведения новых сортов растений и пород животных. Открытие Н.И. Вавиловым центров многообразия и происхождения культурных растений, закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Биотехнология, клеточная и генная инженерия. Значение биотехнологии. **Многообразие организмов, их строение и жизнедеятельность**

1. Систематика, ее предмет и задачи. *Царства бактерий, грибов, растений и животных.* Их разнообразие, строение и жизнедеятельность. Главные признаки основных отделов растений, классов и семейств покрытосеменных. Усложнение растений и животных в процессе эволюции **Многообразие организмов, их строение и жизнедеятельность** **Человек и его здоровье.** Биосоциальная природа человека, социальная и природная среда, адаптация к ней человека. Строение организма человека: клетки, ткани, органы, системы органов. Регуляция функций организма, процессов жизнедеятельности. **Надорганизменные системы.** **Эволюция органического мира.** Вид, его критерии. Движущие силы эволюции. Микро-и макроэволюция. Способы видообразования. Пути и направления, доказательства эволюции. Гипотезы возникновения жизни на Земле. Эволюция органического мира. Пути и направления эволюции: биологический прогресс, биологический регресс. Результат эволюции –многообразие видов. **Экосистемы и присущие им закономерности.**

Среда обитания организмов. Факторы среды. Экосистема (биогеоценоз), виды экосистем. Агроценозы. Функциональные группы экосистем. Биосфера – глобальная экосистема. Разнообразие видов в экосистеме, пищевые и территориальные связи между ними. Цепи и сети питания. Правило экологической

пирамиды. Круговорот веществ и энергии. Численность популяций. Колебания численности популяций и их причины. Саморегуляция в экосистемах. Сукцессии. Глобальные изменения в биосфере (расширение озоновых дыр, кислотные дожди, парниковый эффект и др.). вызванные деятельностью человека. Проблема устойчивого развития биосферы. Меры сохранения равновесия в биосфере, применяемые человечеством во всем мире.

3. Тематическое планирование элективного курса «Решение задач по молекулярной биологии»

класс	Кол-во часов в неделю	Год	№ п/п	Темы занятий	К/р, Л/р, П/р	Электронный ресурс
10	1	35	1.	Введение. Молекулярная биология – комплексная наука о физико-химических особенностях макромолекул и связанных с ними процессах в клетке.		https://infourok.ru/pr-ezentaciya-po-biologii-na-temu-molekulyarnyj-uroven-zhizni-10-klass-4343090.html
			2	Нуклеиновые кислоты (НК) – биополимеры. Правило Чаргаффа о соотношении оснований.		https://videouroki.net/video/12-nukleinovye-kisloty.html
			3.	ДНК. Структура, масса, размеры. Локализация их в клетке, выполняемая функция.	П/р	https://www.youtube.com/watch?v=spKroROt54
			4.	РНК. Структура, их нуклеотидный состав. Виды РНК. Функции их в клетке.	Урок – практикум.	https://www.youtube.com/watch?v=VdUSsM1O0HY
			5.	АТФ – нуклеотид, выполняющий роль аккумулятора энергии. Переход АТФ в нуклеотид РНК.	П/р	https://infourok.ru/pr-ezentaciya-po-biologii-na-temu-nukleinovye-kisloty-atf-i-drugie-organicheskie-veschestva-kletki-klass-2105458.html

			6.	Белки-биополимеры. Особенности строения, амфотерные свойства белков. Качественные реакции на белки.		https://urok.pf/library/urok_po_teme_belki_082253.html
			7.	Структура белковых молекул. Химические связи. Простые и сложные белки.	Урок – практикум.	https://www.uchmet.ru/library/material/152018/129667/
			8.	Свойства и функции белков.	Урок – практикум.	https://urok.pf/library/urok_po_teme_belki_082253.html
			9.	Белки – ферменты. Особенности строения их молекул, активный центр фермента.	Урок – практикум.	https://vk.com/video=-49973796_170642800
			10.	Современная классификация ферментов и реакции их катализа.	Урок – практикум	https://www.youtube.com/watch?v=9Ca-jJYWNVg
			11	Белок – основа жизни на Земле, видовой признак живых систем.	к/р	https://www.youtube.com/watch?v=AuBu9Iur1TA https://infourok.ru/itogovaya-kontrolnaya-rabota-po-biologii-klass-profil-3034085.html
			12	Синтез ДНК. Роль ферментов в синтезе ДНК. Роль ДНК в клетке. Код ДНК.	Урок – практикум	https://infourok.ru/konspekt-uroka-po-biologii-klass-geneticheskiiy-kod-3917342.html
			13	Синтез РНК. Функции всех типов РНК. Участие ферментов в этом процессе.		https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/stroenie-i-funktsii-rnk
			14	Синтез белка – путь реализации наследственной информации, его протекание в цитоплазме и ЭПС. Многоступенчатость синтеза.		https://infourok.ru/prezentaciya-k-uroku-biosintez-belka-klass-469385.html
			15	Роль ДНК, и-РНК, т-РНК и р-РНК в синтезе белков. Процесс транскрипции, участие в нем ферментов, генов – промоторов,	Урок – практикум	https://www.youtube.com/watch?v=Th05S9gqb04

			структурных и терморегулирующих кодов.		
		16	Рибосома – органоид синтеза белковых молекул, ее химический состав. Центр сборки белковой молекулы. Образование полисомы.		https://videouroki.net/video/15-citoplazma-kletochnyj-centr-ribosomy.html
		17	Транспортная роль белков. Участие гемоглобина в обеспечении тканей кислородом.		https://videouroki.net/blog/vidieourok-po-biologhii-bielki.html
		18	Защитная функция белков: антитела, антигены, образование их комплексов и их роль в защитной реакции.		https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/funktsii-belkov
		19	Роль белков в возникновении и эволюции жизни.		https://ypok.pф/library/urok_10_obobshayushij_proishozhdenie_i_nachalnie_eta_143150.html
		20	Жизнь – форма существования белковых тел.		https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bvvedenieb/suschnost-zhizni-i-svoystva-zhivogo
		21.	Энергетический обмен. Этапы обмена веществ.	Урок – практикум	https://videouroki.net/video/21-obmen-veshchestv-i-ehnergii-v-kletke.html
		22	Энергетическая функция белков, жиров, углеводов.		https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/energeticheskiy-obmen-v-kletke
		23	Фотосинтез. Автотрофы и гетеротрофы. Хлоропласты – материальная основа фотосинтеза.	Урок – практикум	https://videouroki.net/video/23-avtotrofnoe-pitanie-fotosintez-hemosintez.html

			24	Световая и темновая фазы. Передача электронов промежуточными переносчиками.	Урок – практикум	https://videouroki.net/video/13-svetovaya-i-temnovaya-fazy-fotosinteza.html
			25	Свет и жизнь. Химия фотосинтеза.	Урок - практикум	https://paramitacentr.ru/node/409
			26	Регуляция химических процессов в клетке и организме.		https://www.youtube.com/watch?v=p0ahGYN57oI
			27	Способы деления клеток. Митоз – часть жизненного цикла клетки. Значение митоза.	Урок - практикум	https://www.youtube.com/watch?v=wuZLOHSf1wo
			28	Мейоз – редукционное и эквационное деление. Кроссинговер.	Урок - практикум	https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/razmnozhenie-i-individualnoe-razvitie-organizmov/meyoz
			29	Половое размножение организмов. Развитие половых клеток.	Урок - практикум	https://www.youtube.com/watch?v=AQuQavB-rv0
			30	Состав и строение гена, способность его мутировать. Пути передачи генетической информации в клетке. ДНК – РНК – белок.		https://www.youtube.com/watch?v=DtQKx14b-Go
			31	Строение, химический состав и функции хромосом, их гаплоидный и диплоидный набор в клетках.		https://infourok.ru/konspekt-uroka-biologii-klass-yadro-hromosomi-kariotip-582916.html
			32	Законы Г.Менделя о наследовании признаков. Значение работ Г.Менделя.	Урок - семинар	https://videouroki.net/video/24-zakony-mendelya-monogibridnoe-skreshchivanie-digibridnoe-skreshchivanie.html
			33	Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов.	Практикум по решению задач	https://videouroki.net/video/33-digibridnoe-skreshchivanie-hromosomnaya-teoriya-

						nasledstvennosti.htm l
			34	«Молекулярные» болезни. Биохимические вопросы генетики и медицины.	Практикум по решению задач	https://urok.1sept.ru/articles/590747 https://kopilkaurokov.ru/biologiya/uroki/konspekt-uroka-biologhii-na-tiemu-gienietika-pola-nasliedovaniie-priznakov-stsiepliennykh-s-polom
			35	Практикум по решению задач	К/р	https://www.youtube.com/watch?v=hElm2zvykso
11	1	34	Второй год обучения. 11 класс. 34 часа			
			1	Введение. Науки, изучающие жизненные циклы .Гаметоогенез - предзародышевое развитие	<i>Вводная лекция.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=_gGSa-lz15I
			2	Оплодотворение, регуляция оплодотворения.	Практикум по решению задач	https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/razmnozhenie-i-individualnoe-razvitie-organizmov/oplodotvorenje
			3	Зародышевый путь развития	Комплексный .	https://infourok.ru/urok-biologii-na-temu-razvitie-organizma-ot-rozhdeniya-do-smerti-ontogenez-klass-2552961.html
			4	Этапы постэмбрионального развития.	<i>Теоретический семинар.</i>	https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/razmnozhenie-i-individualnoe-razvitie-organizmov/individualnoe-razvitie-postembrionalnyy-period

			5	Жизненные циклы со сменой поколений у растений.	Практическая работа № 1 «Жизненные циклы растений со сменой поколений».	https://www.youtube.com/watch?v=93awUnC6unI https://infourok.ru/izuchenie-temi-zhiznennie-cikli-rasteniy-cheredovanie-pokoleniy-2226041.html
			6	Жизненные циклы со сменой поколений у животных.	Практическое занятие. № 2. (45 мин). Жизненные циклы со сменой поколений у животных	https://infourok.ru/prezentaciya-tablic-cikly-razvitiya-rasteniy-biologiya-11-klasse-prezentaciya-tablic-289507.htm
			7	Характер смены ядерных фаз в жизненном цикле разных групп организмов.	Урок изучения нового	https://multiurok.ru/files/metodicheskaya-razrabotka-uroka-biologii-v-11-klasse-1.html
			8	Определение типов смены ядерных фаз.	Практическая работа №3. Определение типов смены ядерных фаз.	https://urok.1sept.ru/articles/569874
			9	Способы размножения организмов, их биологическая роль. Генетические и цитологические особенности способов размножения.	Семинар	https://multiurok.ru/files/urok-biologii-v-11-klasse-tiema-razmnozheniye-organizmov.html
			10	Итоговое тестирование.	Итоговое тестирование.	https://infourok.ru/prevodnaya-rabota-dlya-klassa-na-temu-ontogeneza-3493626.html
			11	Введение. Менделеевская генетика.	Урок повторения пройденного	https://infourok.ru/urok-po-biologii-genetika-klass-466588.html https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/osnovy-

					genetiki/zakonomernosti-nasledstvennosti-i-izmenchivosti
		12	Моногибридное скрещивание. Решение генетических задач на применение I и II законов Г. Менделя.	Практическая работа №1 Решение генетических задач	https://videouroki.net/video/28-reshenie-geneticheskikh-zadach-monogibridnoe-skreshchivanie.html
		14	Дигибридное скрещивание.	Практическая работа №3 Решение генетических задач	https://infourok.ru/zadachi-s-resheniem-i-otvetami-po-biologii-na-temu-digibridnoe-skreshivanie-9-11-klassy-5114643.html
		15	Хромосомная теория наследственности Закон Моргана. Наследование сцепленных признаков. Решение задач	Практическая работа №4 Решение генетических задач на наследование сцепленных признаков.	https://infourok.ru/prezentaciya-na-temu-reshenie-zadach-na-sceplennoe-nasledovanie-2815873.html
		16	Определение расстояний между генами и порядка их расположения в хромосоме. Кроссинговер	Практическая работа №5 Решение генетических задач	https://uchitelya.com/biologiya/185794-podgotovka-k-ege-po-biologii-razbor-zadaniy-22-geneticheskie.html
		17	Наследование признаков, сцепленных с полом.	Практическая работа №6 Решение генетических задач	https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/01/05/praktikum-po-resheniyu-zadach-na-stseplennoe-nasledovanie-genov
		18	Взаимодействие неаллельных генов: комплементарное	Практическая работа №7	https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2020/11/14/resheni-e-zadach-po-

			взаимодействие генов, эпистаз и полимерия.	Решение генетических задач	genetike-vzaimodeystvie-neallelelnoy-genov
		19	Генетика человека. Составление родословных. Анализ родословных человека.	Практическая работа №8 Решение генетических задач	https://infourok.ru/urokpraktikum-po-biologii-analiz-rodoslovnoy-klass-2300372.html
		20	Нормальная и патологическая наследственность генетики человека	Семинар: Генетика и этика	https://pandia.ru/text/80/409/1547.php
		21	Генетика популяций. Решение задач.	Практическая работа №9 Решение генетических задач	https://ypok.pf/library/reshenie_zadach_po teme genetika p opulyatsij zakon h 000714.html
		22	Итоговая контрольная работа	Итоговая работа по решению задач.	https://www.youtube.com/watch?v=8R5JWAcl86w https://www.youtube.com/watch?v=-gTQyZLg7ZA
		23	Биология – наука о живой природе Биология, ее достижения, методы исследования, разделы науки. Уровни организации. Признаки живых систем.	Комбинированный (повторение теории и выполнение заданий практической работы).	https://examer.ru/egge_po_biologii/teoriya/biologiya_kak_nauka_a_metody_nauchnogo_poznaniya_urovni_organizacii_zhivogo https://examer.ru/egge_po_biologii/teoriya/kletka_kak_biologicheskaya_sistema_mnoozhestvennyj_vybor

			24	Химическая организация клетки. Строение клетки. Метаболизм: энергетический и пластический обмен, их взаимосвязь. Митоз, его значение. Развитие половых клеток, мейоз.	Комбинированный (повторение теории и выполнение заданий практической работы)	https://examer.ru/ege_po_bologii/teoriya/metabolizm_kletki
			25	Организм как биологическая система.	Комбинированный (повторение теории и выполнение заданий практической работы)	https://examer.ru/ege_po_bologii/teoriya/vosproizvedenie_organizmov_mnozhestvennyj_vybor https://bio-ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=2.2%20Многообразие%20клеток.%20Прокариоты%20и%20эукариоты .
			26	Селекция, ее задачи. Методы выведения новых сортов растений и пород животных. Биотехнология, клеточная и генная инженерия	Комбинированный (повторение теории и выполнение заданий практической работ)	https://www.bio-faq.ru/prtwo/prtwo078.html
			27	Многообразие организмов, их строение и жизнедеятельность	Комбинированный (повторение теории и выполнение заданий практической работ)	https://bio-ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=4.4%20Царство%20растений.%20Строение,%20жизнедеятельность%20и%20размножение%20растительного%20организма
			28	Человек и его здоровье. Биосоциальная природа человека, социальная и	Комбинированный (повторение теории и выполнение	https://infourok.ru/tenirovochnie-zadaniya-v-formate-ege-po-teme-bakterii-gribi-

			природная среда, адаптация к ней человека.	заданий практической работ)	lishayniki-3366706.html
		29	Надорганизменные системы. Эволюция органического мира. Вид, его критерии. Движущие силы эволюции. Микро-и макроэволюция. Пути и направления, доказательства эволюции.	Комбинированный (повторение теории и выполнение заданий практической работ)	https://videouroki.net/video/8-makroehvolyuciya-dokazatelstva-makroehvolyucii.html https://www.youtube.com/watch?v=e1n5ukcbSlg
		30	Гипотезы возникновения жизни на Земле. Эволюция органического мира. Результат эволюции –многообразие видов.	Комбинированный (повторение теории и выполнение заданий практической работ)	https://infourok.ru/urok-po-biologii-v-11-klasse-na-temu-glavnye-napravleniya-evolyucionnogo-processa-puti-dostizheniya-biologicheskogo-progressa-5194516.html
		31	Экосистемы и присущие им закономерности. Правило экологической пирамиды. Круговорот веществ и энергии.	Комбинированный (повторение теории и выполнение заданий практической работ)	https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2021/06/11/prezentatsiya-ekologicheskie-soobshchestva https://foxford.ru/wiki/biologiya/tsepi-i-seti-pitaniya-ekologicheskaya-piramida
		32	Численность популяций. Колебания численности популяций и их причины. Саморегуляция в экосистемах. Сукцессии	Комбинированный (повторение теории и выполнение заданий практической работ)	https://www.youtube.com/watch?v=DAXaRX5CfDM

			33	Проблема устойчивого развития биосферы. Меры сохранения равновесия в биосфере, применяемые человечеством во всем мире.	Комбинированный (повторение теории и выполнение заданий практической работ)	https://uchitel.pro/главные-изменения-в-биосфере/
			34	ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ	Пробный ЕГЭ	https://infourok.ru/test-uchenie-ob-evolyucii-organicheskogo-mira-klass-2474151.html