

«Согласовано» Руководитель МО <u>Кузнецова О.А.</u> Протокол № _____ от « 9 » 06 2023 г.	«Согласовано» Зам. директора по УВР МОУ «Туркинская СОШ» <u>М.С. Кожевина</u> « 9 » 06 2023 г.	«Утверждаю» Директор МОУ «Туркинская СОШ» <u>Н.П. Меринова</u> Приказ 93 от « 9 » 06 2023г.
--	--	---



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПЕДАГОГА**

**Дамбаевой Даримы Дымбрыловны**  
**Высшая квалификационная категория**

**по биологии, 10 класс**  
**предмет, класс**

«Согласовано» Руководитель МО <u>Кузнецова О.А.</u> Протокол № _____ от « 9 » 06 2023 г.	«Согласовано» Зам. директора по УВР МОУ «Туркинская СОШ» <u>М.С. Кожевина</u> « 9 » 06 2023 г.	«Утверждаю» Директор МОУ «Туркинская СОШ» <u>Н.П. Меринова</u> Приказ 93 от « 9 » 06 2023г.
--	--	---

## Пояснительная записка

Рабочая программа по биологии для углубленного изучения 10 класса составлена на основе :

- 1) Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 16.04.2022) «Об образовании в Российской Федерации».
- 2) Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 4130, ред. от 11.12.2020).
3. О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт СОО, утвержденный приказом министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 (утвержден приказом министерства просвещения РФ от 12 августа 2022 г. № 732).
4. Концепции преподавания учебного предмета «Биология» в общеобразовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 29.04.2022 № 2/22).
5. Примерной программы воспитания (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 02.06.2020 № 2/20).
6. Проекта примерной рабочей программы среднего общего образования . Биология. Углубленный уровень. Программы. (Институт стратегии развития образования Российской академии образования) .
7. Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 (с изм. от 23.12.2020 № 766).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
10. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего,

основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 № 115.

11. Примерная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (Пр. 2/16-з от 28.06.2016г.).

12. Приказ Министерства Просвещения РФ от 11 декабря 2020г. № 712 «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся».

14. Учебных планов школ кластерного взаимодействия для углубленного изучения биологии в медицинских классах Республики Бурятия.

Программа составлена для профильной подготовки учащихся в медицинском классе, направлена на углубленное изучение биологии, подготовку учащихся к поступлению в медицинские ВУЗы, ЕГЭ, подготовки к научно-практическим конференциям, предметным олимпиадам. Реализация кластерного взаимодействия проводится на основе использования компьютерных технологий.

Компьютерные технологии на уроках биологии предполагают:

- использование мультимедиа-технологий при изучении учебного материала;
  - проведение виртуальных практикумов и лабораторных работ;
  - реализация межпредметных связей с другими предметами;
- подготовку учителей к работе с новым содержанием, новыми методами и организационными формами обучения

Цель изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне — овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного 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 предмета «Биология» на углублённом уровне в 10 класса 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;

о строении, многообразии и особенностях биологических систем (клетка, организм)

о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;

— ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной и клеточной биологии,

эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии); методами самостоятельного проведения биологических исследований в лаборатории и в природе (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

—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, ранга 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 естественнонаучных знаний;

—приобретение обучающимися компетентности в сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей

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

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **«БИОЛОГИЯ»**

Личностные результаты В структуре личностных результатов освоения предмета «Биология» выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; наличие мотивации к обучению биологии; целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций

развития биологического знания; готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими системе биологического образования; наличие правосознания экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.

**Личностные результаты** освоения предмета «Биология» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

1. **Гражданского воспитания:** —сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

—осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

—готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов; — способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;

—умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;

—готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

—готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

2. **Патриотического воспитания:**

—сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

—ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы; достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

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

—идейная убеждённость, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу.

3. Духовно-нравственного воспитания:

—осознание духовных ценностей российского народа;

—сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

—осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

—ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России.

4. Эстетического воспитания:

—эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

—понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;

—готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности.

5. Физического воспитания:

—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;

—понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

—осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения).

6. Трудового воспитания: —готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

—готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

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

—готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни

7. Экологического воспитания:

—экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;

—повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

—осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

—способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);

—активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

—наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности.

#### 8. Ценности научного познания:

—сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

—совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

—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;

—убеждённость в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины; создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества; поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;

—заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественнонаучной 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.

В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

—самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

—саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

—внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

### **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

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:

—владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

—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) действия по работе 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 др.);

—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 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 приемы 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 содержания учебного предмета «Биология» на углублённом уровне ориентированы на обеспечение профильного обучения старшеклассников биологии. Они включают: специфические для биологии научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению новых знаний и их применению в различных учебных, а также в реальных жизненных ситуациях.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать:

1) 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;

2) 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);

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

4) умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений,

животных и человека; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человеческих 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;

5) 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;

6) умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека;

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

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

9) умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

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

11) умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

12) умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

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

## Содержание учебного предмета биология в 10 классе

1. Биология как наука . Современная биология — комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.

### Демонстрации

Портреты: Аристотель, Теофраст, К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин, У. Гарвей, Г. Мендель, В. И. Вернадский, Н. И. Вавилов, Дж. Уотсон, Ф. Крик. Таблицы и схемы: «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук». Тема 2. Живые системы и их изучение . Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие. Уровни организации живых систем: молекулярно-генетический, органоидно-клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации. Изучение живых систем. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии. Методы биологических исследований.

### Клеточная биология.

Клетка — структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Методы клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культура клеток. Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия. Конфокальная микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток.

Демонстрации Портреты: Р. Гук, А. Левенгук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, К. М. Бэр. Таблицы и схемы: «Световой микроскоп», «Электронный микроскоп». Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.

### Лабораторные и практические работы

1. Лабораторная работа «Изучение строения светового микроскопа и техники микроскопирования».

2. Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)».

#### Химическая организация клетки

3. Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль в клетке. Роль воды как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке. Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов. Липиды. Общий план строения и физико-химические свойства. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран — текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК — двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. ДНК-экспертиза. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Строение молекулы АТФ. Макроэнергетические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке.

#### Демонстрации

Портреты: Л. Полинг, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин.

Диаграммы: «Распределение химических элементов в неживой природе», «Распределение химических элементов в живой природе».

#### Таблицы и схемы:

«Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Вещества в составе организмов», «Строение молекулы белка», «Структуры белковой молекулы», «Строение молекул углеводов», «Строение молекул липидов», «Нуклеиновые кислоты», «Строение молекулы АТФ».

Оборудование: световой микроскоп; оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов.

Лабораторные и практические работы: 1. Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций». 2. Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов».

## Строение и функции клетки .

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной). Структурно-функциональные образования клетки. Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия, осмос), активный (транспорт белками-переносчиками). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов. Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. Механизм направления белков в ЭПС. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. Модификация белков в аппарате Гольджи. Сортировка белков в аппарате Гольджи. Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты). Строение и функции митохондрий и пластид. Происхождение митохондрий и пластид. Симбиогенез. Немембранные органоиды клетки. Рибосомы. Промежуточные филаменты. Микрофиламенты. Микротрубочки. Клеточный центр. Актиновые микрофиламенты. Мышечные клетки. Общая характеристика микротрубочек. Строение и движение ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. Строение и функции немембранных органоидов клетки. Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. Эухроматин и гетерохроматин. Белки хроматина — гистоны. Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт. Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах. Клеточные мембраны, механизмы рецепции и внутриклеточная сигнализация.

### Демонстрации

Таблицы и схемы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение митохондрии», «Ядро», «Строение прокариотической клетки».

Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных клеток; микропрепараты бактериальных клеток.

Лабораторные и практические работы

1. Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов». 2. Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны». 3. Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках». 4. Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках».

Обмен веществ и превращение энергии в клетке .

Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. Реакции фотосинтеза. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза. Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней. Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз — бескислородное расщепление глюкозы. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

Демонстрации

Портреты: Дж. Пристли, К. А. Тимирязев, С. Н. Виноградский, В. А. Энгельгардт, П. Митчелл.

Таблицы и схемы: «Фотосинтез», «Энергетический обмен», «Биосинтез белка», «Строение фермента», «Хемосинтез», «Энергетический обмен».

Оборудование: световой микроскоп; оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов.

Лабораторные и практические работы 1. Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)». 2. Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках». 3. Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза». 4. Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания»

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. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Современные представления о строении генов. Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз. Вирусы — неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интегразы. Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, социальные и медицинские проблемы. Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков.

Демонстрации Портреты: Н. К.Кольцов, Д. И. Ивановский.

Таблицы и схемы: «Биосинтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги».

Оборудование: световой микроскоп, оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов. Лабораторные и практические работы Практическая работа «Создание модели вируса».

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. Матричный синтез ДНК — репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом.

Хромосомный набор клетки — кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы. Деление клетки — митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель — апоптоз. Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» — биоинформатические модели функционирования клетки.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Жизненный цикл клетки», «Митоз», «Строение хромосом», «Репликация ДНК».

Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты: «Митоз в клетках корешка лука».

Лабораторные и практические работы 1. Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах». 2. Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)».

Тема 9. Строение и функции организмов. Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные и многоклеточные организмы. Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз. Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений. Вегетативные и генеративные органы растений. Каркас растений. Транспортные системы растений. Выделение у растений. Систематика растений. Отделы растений. Многообразие низших растений. Красные, Бурые, Зеленые, Харовые водоросли. Отделы высших растений: высшие споровые и высшие семенные. Моховидные, Папоротниковидные, Хвощевидные,

Демонстрации Таблицы и схемы: «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Бактерии», «Простейшие», «Органы цветковых растений», «Ткани растений», «Корневые системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки», «Схема питания растений»,

Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты тканей; раковины моллюсков; живые экземпляры комнатных растений; гербарии растений разных отделов; оборудование для демонстрации почвенного и воздушного питания растений, Лабораторные и практические работы

1. Лабораторная работа «Изучение тканей растений».. 2Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения».

Размножение и развитие организмов . Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, вегетативное размножение, фрагментация, клонирование. Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Мейоз — основа полового размножения. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз в жизненном цикле организмов. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеогенез. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология — наука о развитии зародышей. Морфогенез — главная проблема эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза. Стадии эмбриогенеза животных (на примере ланцетника). Характерные черты дробления. Типы дробления. Детерминированное и недетерминированное дробление. Понятие эмбриональной регуляции (повторение), универсальность этого явления. Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша. Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Эмбриональная индукция и зародышевый организатор. Регенерация. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы. 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. Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.

Демонстрации Портреты: С. Г. Навашин, Х. Шпеман.

Таблицы и схемы: «Вегетативное размножение», «Типы бесполого размножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры», «Мейоз», «Хромосомы», «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида», «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и не прямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки», «Двойное оплодотворение у цветковых

растений», «Строение семян однодольных и двудольных растений», «Жизненный цикл мха», «Жизненный цикл папоротника», «Жизненный цикл сосны».

Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты яйцеклеток и сперматозоидов; модель «Индивидуальное развитие ланцетника».

Лабораторные и практические работы 1. Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах». 2. Практическая работа «Выявление признаков сходства зародышей человека и других позвоночных животных». 3. Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений».

Генетика — наука о наследственности и изменчивости организмов. История становления и развития генетики как науки. Работы Г. Менделя, Г. Де Фриза, Т. Моргана. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Работы Н. К. Кольцова, Н. И. Вавилова, А. Н. Белозерского, Ю. А. Филипченко. 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.

Демонстрации Портреты: Г. Мендель, Г. Де Фриз, Т. Морган, Н. К. Кольцов, Н. И. Вавилов, А. Н. Белозерский, Ю. А. Филипченко.

Таблицы и схемы: «Методы генетики», «Схемы скрещивания». Лабораторные и практические работы Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований».

Закономерности наследственности. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя — закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя — закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании. Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя — закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания. 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. Плейотропия — множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Взаимодействие неаллельных генов.

Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.

Демонстрации Портреты: Г. Мендель, Т. Морган. Таблицы и схемы: «Первый и второй законы Менделя», «Третий закон Менделя», «Анализирующее скрещивание», «Неполное доминирование», «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы», «Генетика пола», «Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы», «Множественный аллелизм», «Взаимодействие генов». Оборудование: модель для демонстрации законов единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков; модель для демонстрации закона независимого наследования признаков; модель для демонстрации сцепленного наследования признаков; световой микроскоп, микропрепарат: «Дрозофила».

Лабораторные и практические работы 1. Практическая работа «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы». 2. Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы».

Закономерности изменчивости.

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости. Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс — основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида. Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н. И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность. Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков у организмов.

Демонстрации Портреты: Г. Де Фриз, В. Иоганнсен, Н. И. Вавилов. Таблицы и схемы: «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Комбинативная

изменчивость», «Мейоз», «Оплодотворение», «Генетические заболевания человека», «Виды мутаций». Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений; рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости.

Лабораторные и практические работы 1.

Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой». 2. Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»..

Генетика человека . Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток. Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

Демонстрации Таблицы и схемы: «Кариотип человека», «Методы изучения генетики человека», «Генетические заболевания человека».

Лабораторные и практические работы Практическая работа «Составление и анализ родословной».

Селекция организмов.

Селекция и сельскохозяйственные науки. Зарождение селекции и domestikации. Учение Н. И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его значение для селекционной работы. Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК. Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции. Получение

полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных. Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Изучение, сохранение и управление генетическими ресурсами сельскохозяйственных и промысловых животных в целях улучшения существующих и создания новых пород, линий и кроссов с применением технологий высокопроизводительного генотипирования, точного фенотипирования, биоинформационных и цифровых технологий.

#### Демонстрации

Портреты: Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин, М. Ф. Иванов, Г. Д. Карпеченко, Б. Л. Астауров. Таблицы и схемы: «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», «Методы селекции», «Отдалённая гибридизация», «Мутагенез». Лабораторные и практические работы

Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных». 2. Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений». 3. Практическая работа «Прививка растений».

Биотехнология и синтетическая биология. Объекты, используемые в биотехнологии, — клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы; их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов. Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути. Клеточная инженерия. Метод культуры клеток и тканей. Соматическая гибридизация. Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. Технологии оздоровления, культивирования и микрклонального размножения сельскохозяйственных культур. Хромосомная и геновая инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Создание трансгенных организмов. Достижения и перспективы хромосомной и геновой инженерии. Экологические и этические проблемы геновой инженерии. Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-

диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.

Демонстрации Таблицы и схемы: «Использование микроорганизмов в промышленном производстве», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия». Лабораторные и практические работы Лабораторная работа «Изучение объектов биотехнологии». Практическая работа «Получение молочнокислых продуктов».

### Календарно-тематическое планирование

№ урока		Тема урока	Ко- во часов	Дата		
				школа	БГУ	
		<b>Биология как комплекс наук о живой природе</b>	<b>1</b>			
		<b>Цитология</b>	<b>55</b>			
		Клетка – структурная и функциональная единица организма. <i>Развитие цитологии.</i> Современные методы изучения клетки. Клеточная теория в свете современных данных о строении и функциях клетки. <i>Теория симбиогенеза.</i>	1			
		Молекулярные основы жизни. Макроэлементы и микроэлементы. Неорганические вещества. Вода, ее роль в живой природе. Гидрофильность и гидрофобность. Роль минеральных солей в клетке.	1			
		Органические вещества, понятие о	1			

		регулярных и нерегулярных биополимерах. Углеводы. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Функции углеводов				
		<b>Белки: состав и строение. Функции белков. Механизм действия ферментов.</b>	2			
		Липиды. Функции липидов	1			
		Нуклеиновые кислоты. ДНК: строение, свойства, местоположение, функции. РНК: строение, виды, функции.	2			
		<b>Разбор заданий ЕГЭ</b>	2			
		Основные части и органоиды клетки. Строение и функции биологических мембран. Одномембранные органоиды	1			
		Двумембранные органоиды (полуавтономные органоиды).	1			
		Немембранные органоиды. Цитоскелет. Клеточный центр. Жгутики. Включения.	1			
		<b>Ядро. Строение и функции хромосом.</b>	1			
		<b>Основные отличительные особенности клеток прокариот. Отличительные особенности клеток эукариот. Вирусы.</b>	1			
		Разбор заданий ЕГЭ	2			

		Проверочная работа.	1			
		<b>Клеточный цикл: интерфаза и деление. Соматические и половые клетки. Хромосомный набор клетки.</b>	<b>1</b>			
		Митоз, значение митоза, фазы митоза.	1			
		Соматические и половые клетки. Мейоз, значение мейоза, фазы мейоза.	2			
		<i>Разбор заданий по делению (ЕГЭ)</i>	1			
		<b>Регуляция деления клеток, нарушения регуляции как причина заболеваний. Стволовые клетки.</b>	<b>2</b>			
		<i>Разбор заданий по делению (ЕГЭ)</i>	<b>3</b>			
		<b>Способы размножения Гаметогенез. Половые клетки</b>	<b>2</b>			
		<b>Онтогенез. Эмбриональное развитие. Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие.</b>	<b>2</b>			
		<i>Разбор заданий ЕГЭ</i>	1			
		<b><i>Разбор заданий ЕГЭ</i></b>	<b>2</b>			
		<i>Проверочная работа</i>	<b>1</b>			
		<b>Клеточный метаболизм. Наследственная информация и ее реализация в клетке. Генетический код, его свойства. Эволюция</b>	<b>2</b>			

		представлений о гене. Современные представления о гене и геноме.				
		<b>Реакции матричного синтеза.</b> <b>Матричный синтез ДНК.</b> <b>Биосинтез белка</b>	<b>2</b>			
		<i>Разбор заданий ЕГЭ</i>	3			
		<i>Разбор заданий ЕГЭ</i>	<b>1</b>			
		<b>Регуляция работы генов и процессов обмена веществ в клетке. Генная инженерия, геномика, протеомика. Нарушение биохимических процессов в клетке под влиянием мутагенов и наркотических веществ.</b>	<b>1</b>			
		Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез. <b>Фазы фотосинтеза.</b> Хемосинтез.	3			
		<b>Этапы энергетического обмена.</b> <b>Аэробное и анаэробное дыхание.</b> <b>Роль клеточных органоидов в процессах энергетического обмена.</b>	<b>2</b>			
		<i>Разбор заданий ЕГЭ</i>	1			
		<i>Контрольная работа по Цитологии</i>	2			
		<b>Итоговый урок по цитологии</b>	<b>2</b>			
		<b>Генетика</b>	<b>55</b>			
		История возникновения и развития генетики. Генетические	1			

		терминология и символика. Генотип и фенотип. Вероятностный характер законов генетики				
		Первый и второй законы наследственности Г. Менделя. Цитологические основы закономерностей наследования.	2			
		Формы взаимодействия аллельных генов: полное и неполное доминирование, кодоминирование .	2			
		Урок решения генетических задач.	3			
		Дигибридное скрещивание. Анализирующее скрещивание.	2			
		Урок решения генетических задач.	3			
		Урок решения генетических задач.	1			
		Определение пола. Сцепленное с полом наследование – X и Y-сцепленное. Псевдоаутосомное наследование.	1			
		Урок решения генетических задач.	3			
		Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование, кроссинговер. Псевдоаутосомное наследование с учетом кроссинговера.	2			
		Урок решения генетических задач.	3			
		Решение смешанных задач	2			
		Урок решения генетических задач.	3			

		<b>Взаимодействие неаллельных генов.</b> Генетические основы индивидуального развития. <b>Генетическое картирование.</b>	2			
		Разбор заданий ЕГЭ	3			
		Разбор заданий ЕГЭ	2			
		Контрольная работа	2			
		Генотип и среда. Ненаследственная изменчивость. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая	2			
		Наследственная изменчивость. Виды наследственной изменчивости.				
		Комбинативная изменчивость, ее источники.	1			
		Мутации, виды мутаций. Мутагены, их влияние на организмы. Мутации как причина онкологических заболеваний.	2			
		<b>Внеядерная наследственность и изменчивость. Эпигенетика.</b> <b>Репродуктивное здоровье человека.</b> <b>Наследственные заболевания человека, их предупреждение.</b> <b>Значение генетики для медицины, этические аспекты в области медицинской генетики.</b>	2			
		Доместикация и селекция. Центры одомашнивания животных и центры	2			

		происхождения культурных растений.				
		Методы селекции, их генетические основы.	1			
		Искусственный отбор. Ускорение и повышение точности отбора с помощью современных методов генетики и биотехнологии. Гетерозис и его использование в селекции. Расширение генетического разнообразия селекционного материала: полиплоидия, отдаленная гибридизация, экспериментальный мутагенез.	2			
		Разбор заданий ЕГЭ	3			
		<b>Биотехнология</b>	<b>2</b>			
		<b>БОТАНИКА</b>	<b>55</b>			
		<b>Анатомия и морфология растений</b>	<b>14</b>			
		Клетка. Ткани.	2			
		Корень	1			
		Разбор заданий ЕГЭ	2			
		Стебель. Побег.	2			
		Видоизменения побега и корня.	1			
		Лист. Разбор заданий ЕГЭ.	2			
		Разбор заданий ЕГЭ. Проверочная работа	3			

		Обобщение (ЕГЭ)	1			
		<b>Систематика растений</b>	<b>41</b>			
		Систематика растений. Низшие растения. Характеристика отделов: Зеленые, Бурые и красные водоросли.	3			
		Жизненные циклы водорослей, пигменты. Хроматография и определение пигментов. Метод меченных атомов.	2			
		Разбор заданий ЕГЭ	2			
		Высшие растения: отдел Моховидные.	1			
		Высшие растения: отдел Моховидные. Жизненные циклы.	2			
		Разбор заданий ЕГЭ	2			
		Отделы: Плауновидные, Хвощевидные.	1			
		Отделы: Плауновидные, Хвощевидные. Жизненные циклы.	2			
		Разбор заданий ЕГЭ	2			
		Отдел Папоротниковидные	1			
		Отдел Папоротниковидные. Жизненные циклы.	2			
		Разбор заданий ЕГЭ	2			
		Отдел Голосеменные.	1			

		Отдел Голосеменные. <b>Жизненные циклы.</b>	<b>2</b>			
		Разбор заданий ЕГЭ	<b>2</b>			
		Отдел Покрытосеменные.	<b>1</b>			
		Отдел Покрытосеменные. <b>Жизненные циклы.</b>	<b>2</b>			
		Разбор заданий ЕГЭ	<b>2</b>			
		Семейства отдела Покрытосеменных	<b>1</b>			
		Семейства отдела Покрытосеменных. Разбор заданий ЕГЭ.	<b>2</b>			
		Контрольная работа	<b>2</b>			

## Литература

Пономарева И.Н. , Корнилова О.А., Симонова Л.В. Биология. 10 класс. Углубленный уровень. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций. 3-е издание. – М: «Вентана-Граф» 2014.

2) Учебник под редакцией академика В.К.Шумного и профессора Г.М. Дымшица «Общая биология 10-11 классы» профильный уровень.

В двух частях. М.: Просвещение 2012г.

3. Биологический энциклопедический словарь.- М.: Советская энциклопедия, 1986.

3. Биология. Контрольно измерительные материалы ЕГЭ в 2022, 2023. Министерство образования РФ ФИПИ.

4. Биология: пособие для поступающих в вузы/ под ред. чл.-кор. РАО Н.В. Чебышева. - М.: 1999

5. Батуев А.С, Гуленкова М.А., Еленевский А.Г. Биология. Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. - М.: Дрофа, 2004;

6. Болгова И.В. Сборник задач по Общей биологии для поступающих в вузы. - М.: «Оникс 21 век» «Мир и образование», 2005;

7. Козлова ТА., Кучменко В.С. Биология в таблицах 6-11 классы. Справочное' пособие. - М.: Дрофа, 2002;

8. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни: пособие для учащихся / Б.М. Медников. - 2-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 2006г.

9. Биология: пособие для поступающих в вузы/ под ред. чл.-кор. РАО Н.В. Чебышева. - М.: 1999

Изложение к учебнику Н.И.Сониной (электронное учебное издание),

Дрофа,

Физикон, 2006

- Подготовка к ЕГЭ по биологии. Электронное учебное издание, Дрофа, ФиПИ: 2006