



**ДЕПАРТАМЕНТ
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ленина пр., д. 111, г. Томск, 634069
тел/факс (382 2) 512-530
E-mail: k48@edu.tomsk.gov.ru
ИНН/КПП 7021022030/701701001, ОГРН 1037000082778

20.07.2023 № 57-36'68

на № _____ от _____

О направлении методических рекомендаций
«Особенности реализация учебного предмета
«Биология» в соответствии с обновленным
ФГОС СОО»

Руководителям муниципальных
органов, осуществляющих
управление в сфере образования

Руководителям подведомственных
общеобразовательных организаций

Уважаемые руководители!

Департамент общего образования Томской области направляет для использования в работе методические рекомендации «Особенности реализация учебного предмета «Биология» в соответствии с обновленным ФГОС СОО» (приложение к настоящему письму).

Приложение на 18 л. в 1 экз.

И.о.начальника Департамента

И.Б. Штауб

Оксана Михайловна Замятина
8 (38 22) 90 79 89
toipkro@toipkro.ru
Ольга Леонидовна Червонец
8 (3822) 90 20 65
col@toipkro.ru

**Методические рекомендации
«Особенности реализации учебного предмета «Биология» в соответствии с
обновленным ФГОС СОО»**

Составитель:

*Червонец О.Л., старший преподаватель центра непрерывного повышения
профессионального мастерства педагогических работников ТОИПКРО*

Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя

Для обеспечения качественного обновления и совершенствования преподавания учебного предмета «Биология» в условиях перехода на обновленные ФГОС СОО общеобразовательным организациям Томской области рекомендуется организовать учебный процесс в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Паспорт национального проекта «Образование», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол № 16 от 24.12.2018).
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413».
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 года № 115 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников».
8. Рабочая программа среднего общего образования по биологии для 10-11 классов образовательных организаций. Базовый уровень (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г).
9. Рабочая программа среднего общего образования по биологии для 10-11 классов образовательных организаций. Углубленный уровень (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г).
10. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 17.11.2022 № 03-1889 «О направлении информации» (вместе с «Информационно-разъяснительным письмом

об основных изменениях, внесенных в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, и организации работы по его введению»).

11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2022 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"».

12. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 №544н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"».

13. Концепция 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 апреля 2022 г. № 2/22).

14. Распоряжение Департамента общего образования Томской области от 28.09.2018 №832-р «Об утверждении Концепции развития физико-математического и естественнонаучного образования Томской области на 2019-2025 гг.».

Направления совершенствования обновленного ФГОС СОО по предмету «Биология»

В соответствии с обновлённым ФГОС СОО биология является обязательным предметом на уровне среднего общего образования и изучается на базовом и углубленном уровне (Естественно-научный профиль).

В программе учебного предмета «Биология» (10-11 классы) реализован принцип преемственности в изучении биологии, благодаря чему в ней просматривается направленность на развитие знаний, связанных с формированием естественно-научного мировоззрения, ценностных ориентаций личности, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни и бережным отношением к окружающей природной среде. Поэтому наряду с изучением общебиологических теорий, а также знаний о строении живых систем разного ранга и сущности основных протекающих в них процессов, в программе уделено внимание использованию полученных знаний в повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе: профилактики наследственных заболеваний человека, медико-генетического консультирования, обоснования экологически целесообразного поведения в окружающей природной среде, анализа влияния хозяйственной деятельности человека на состояние природных и искусственных экосистем. Усиление внимания к прикладной направленности учебного предмета «Биология» продиктовано необходимостью обеспечения условий для решения одной из актуальных задач школьного биологического образования, которая предполагает формирование у обучающихся способности адаптироваться к изменениям динамично развивающегося современного мира.

Учебный предмет «Биология» в среднем общем образовании занимает важное место. Он обеспечивает формирование у обучающихся представлений о научной картине мира; расширяет и обобщает знания о живой природе, её отличительных признаках - уровневой организации и эволюции; создаёт условия для: познания законов живой природы, формирования функциональной грамотности, навыков здорового и безопасного образа жизни, экологического мышления, ценностного отношения к живой природе и человеку.

Освоение учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов. Все планируемые результаты в обновленных ФГОС СОО претерпели изменения.

Личностные результаты обучения теперь соотносятся с направлениями воспитательной работы, описанной в программе воспитания: патриотическое воспитание, гражданское воспитание, духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание,

формирование ценностей научного познания, формирование культуры здоровья, трудовое воспитание, экологическое воспитание, адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды.

Приоритетной в преподавании биологии является необходимость экологического воспитания, формирования культуры здоровья, которые предполагают: ориентацию на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды; осознание экологических проблем и путей их решения; здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность; осознание последствий и неприятие вредных привычек и иных форм вреда для физического и психического здоровья; соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде; формирование экологической культуры, экологического мышления, а также опыта осуществления социально-значимых дел.

Формирование личностных результатов позволяет реализовать воспитательный потенциал урока биологии, направленный на формирование личности учащихся, выстраивание у них системы ценностей, основанной на общечеловеческих, базовых национальных ценностях, ценностях, обеспечивающих прогресс самой личности, ценности предмета биология (ценности, отражающие специфику предмета биологии – человек и его жизнь, здоровье, жизнь в глобальном ее понимании, безопасность, валеологические знания, личная гигиена, режим жизнедеятельности, научный прогресс, познание и так далее).

Метапредметные результаты обучения ориентированы на подготовку человека, владеющего умением самостоятельно добывать и применять знания в различных ситуациях, ставить познавательные и образовательные задачи, искать и находить новую информацию, осуществлять ее отбор и структурирование, использовать ее в практической деятельности, т.е. связаны с формированием умения учиться. Метапредметные результаты обучения составляют основу формирования естественно-научной грамотности у школьников. Для формирования метапредметных результатов обучения необходимо соблюдать следующие условия:

- строить урок в логике системно-деятельностного подхода, т.е. с активной познавательной работой учащихся;
- системно использовать на уроках групповую форму работы и технологии проблемного обучения;
- включать задания по проверке сформированности метапредметных результатов в промежуточный и итоговый контроль на уроках биологии.

Предметные результаты обучения включают освоенные обучающимися научные знания, умения и способы действий. Предметные результаты представлены в программе по годам обучения и отражают требования к результатам обучающихся, освоивших программу среднего общего образования. Предметные результаты включают в себя: овладение обучающимися научной терминологией, ключевыми понятиями, методами познания биологической науки, научными представлениями о ключевых закономерностях, законах, теориях биологии, научным типом мышления; освоение обучающимися в ходе изучения учебного предмета специфических умений для данной предметной области, видов деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в привычных и новых ситуациях.

Требования к результатам конкретизированы в виде планируемых результатов освоения курса биологии.

Таблица 1

Результаты освоения учебного предмета «Биология»

Базовый уровень	Углубленный уровень
1) сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания;	Требования к предметным результатам освоения углубленного курса биологии должны

функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем;

2) сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация;

3) сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека;

4) сформированность умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам;

5) приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов;

6) сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования,

включать *требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:*

1) сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;

2) умение владеть системой биологических знаний, которая включает:

- основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие);
- биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере;
- законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера);
- принципы (чистоты гамет, комплементарности);
- правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии);

приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере;

7) сформированность умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования;

8) сформированность умения решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);

9) сформированность умений критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию;

10) сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии.

-гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владение системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умение выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы;

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

-биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и 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; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умение устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем,

	<p>взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;</p> <p>7) умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;</p> <p>8) умение решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;</p> <p>9) умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;</p> <p>10) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;</p> <p>11) умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);</p> <p>12) умение мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, психологии, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования.</p>
--	---

Содержание учебного предмета «Биология» соответствует современному уровню биологических наук. Так, введены новые темы, например, «Клеточная биология», «Биотехнология и синтетическая биология» и др., которые ранее отсутствовали в содержании раздела «Общая биология». Необходимо отметить, что в содержании учебного предмета биология предусмотрено «знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных ученых в решение важнейших биологических и экологических проблем». Эти аспекты содержания имеют большое воспитательное значение и, несомненно, будут способствовать формированию у

обучающихся современных биологических знаний, а также окажут содействие в выборе востребованных в обществе биологических, медицинских, экологических, сельскохозяйственных и оборонно-спортивных профессий.

Особенности преподавания предмета «Биология» в соответствии с обновленным ФГОС СОО

Согласно всем вариантам федерального учебного плана среднего общего образования, учебный предмет «Биология» является частью предметной области «Естественно-научные предметы» и его изучение является обязательным на базовом или углубленном уровнях. Учебным планом на изучение биологии на базовом уровне отведено 68 учебных часов, по 1 часу в неделю в 10 и 11 классах соответственно. Предусмотренный при этом резерв свободного учебного времени рекомендуется использовать для повторения и закрепления материала, а также рефлексии.

Для базового и углубленного уровней преподавания биологии в 2023 - 2024 учебном году можно использовать учебники, которые вошли в обновленный Федеральный перечень учебников¹, однако, обращаем внимание на то, что действующие учебники не во всем соответствуют содержанию обновленного ФГОС СОО, поэтому учителю необходимо выстраивать процесс изучения биологии в соответствии с рабочей программой выбранного уровня².

Программа углубленного уровня по биологии рассчитана на проведение 3 часов занятий в неделю при изучении предмета в течение двух лет (10 - 11 кл.). Предусмотренный при этом резерв свободного учебного времени учитель может использовать по своему усмотрению, в том числе для проведения обобщающих уроков, защиты обучающимися проектных и учебно-исследовательских работ.

Таблица 2

Содержания учебного предмета «Биология» 10 класс (при базовом и углубленном уровне обучения)

Базовый уровень	Углубленный уровень
Тема «Биология как наука» (2 ч.)	Тема «Биология как наука» (1 ч.)
Тема «Живые системы и их организация» (1 ч.)	Тема «Живые системы и их изучение» (2 ч.)
	Тема «Биология клетки» (2 ч.)
Тема «Химический состав и строение клетки» (8 ч.)	Тема «Химическая организация клетки» (10 ч.)
Тема «Жизнедеятельность клетки» (6 ч.)	Тема «Строение и функции клетки» (8 ч.)
	Тема «Обмен веществ и превращение энергии в клетке» (9 ч.)
	Тема «Наследственная информация и реализация её в клетке» (9 ч.)
	Тема «Жизненный цикл клетки» (6 ч.)
	Тема «Строение и функции организмов» (17 ч.)

¹ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников»

² Рабочая программа среднего общего образования по биологии для 10-11 классов образовательных организаций. Базовый уровень (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г).

Рабочая программа среднего общего образования по биологии для 10-11 классов образовательных организаций. Углубленный уровень (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г).

Тема «Размножение и индивидуальное развитие организмов» (5 ч.)	Тема «Размножение и развитие организмов» (8 ч.)
Тема «Наследственность и изменчивость организмов» (8 ч.)	Тема «Генетика - наука о наследственности и изменчивости организмов» (2 ч.)
	Тема «Закономерности наследственности» (10 ч.)
	Тема «Закономерности изменчивости» (6 ч.)
Тема «Селекция организмов. Основы биотехнологии» (3 ч.)	Тема «Генетика человека» (3 ч.)
	Тема «Селекция организмов» (4 ч.)
	Тема «Биотехнология и синтетическая биология» (4 ч.)

Структура программы учебного предмета «Биология» отражает системно-уровневый и эволюционный подходы к изучению биологии. Согласно им, изучаются свойства и закономерности, характерные для живых систем разного уровня организации, эволюции органического мира на Земле, сохранения биологического разнообразия планеты. Так, в 10 классе изучаются основы молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии; актуализируются знания обучающихся по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии человека. В 11 классе изучаются эволюционное учение, основы экологии и учение о биосфере.

Таблица 3

Содержания учебного предмета «Биология» 11 класс (при базовом и углубленном уровне обучения)

Базовый уровень	Углубленный уровень
Тема «Эволюционная биология» (9 ч.)	Тема «Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии» (4 ч.)
	Тема «Микроэволюция и её результаты» (14 ч.)
	Тема «Макроэволюция и её результаты» (6 ч.)
Тема «Возникновение и развитие жизни на Земле» (9 ч.)	Тема «Происхождение и развитие жизни на Земле» (15 ч.)
	Тема «Происхождение человека - антропогенез» (10 ч.)
Тема «Организмы и окружающая среда» (5 ч.)	Тема «Экология - наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой» (3 ч.)
	Тема «Организмы и среда обитания» (9 ч.)
	Тема «Экология видов и популяций» (9 ч.)
Тема «Сообщества и экологические системы» (9 ч.)	Тема «Экология сообществ. Экологические системы» (12 ч.)
	Тема «Биосфера - глобальная экосистема» (6 ч.)
	Тема «Человек и окружающая среда» (6 ч.)

Изучение учебного предмета «Биология» на углубленном уровне ориентировано на подготовку обучающихся к последующему получению биологического образования в вузах и организациях среднего профессионального образования. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии в основной школе. В 10-11 классах эти знания получают развитие. Так, расширены и углублены биологические знания о растениях, животных, грибах, бактериях, организме человека, общих закономерностях жизни; дополнительно включены биологические сведения прикладного и поискового характера, которые можно использовать как ориентиры для последующего выбора

профессии. Также в учебном курсе биология углубленного уровня значительно усилены прикладные аспекты, связанные с медициной, биоинформатикой, селекцией, экологией, что является средством профориентации обучающихся, а также способствует формированию представления о биологии как о развивающейся, современной науке. Углубленный уровень предполагает расширение предметных компетенций обучающихся, и их дополнительную подготовку в рамках учебного предмета. Проведение лабораторных и практических работ является обязательным условием изучения биологии на углублённом уровне.

Обязательным условием при обучении биологии на базовом и углублённом уровнях является проведение лабораторных и практических работ. Содержание учебного предмета биология включает большое количество различных лабораторных и практических работ, перечень оборудования для каждой работы. Этому аспекту уделено особое внимание в углубленном уровне изучения биологии, который предусматривает более глубокое освоение обучающимися различных экспериментальных умений.

Необходимо отметить, что значительное внимание уделено умению обучающихся выполнять проектные и учебно-исследовательские работы, самостоятельно планировать биологический эксперимент, проводить биологические наблюдения и опыты, оформлять, представлять и защищать результаты выполняемой практической работы, вступать в дискуссии и споры с одноклассниками по спорным вопросам.

С учётом практико-ориентированного характера учебного содержания курса биологии, а также особой роли учебного предмета в формировании естественно-научной картины мира, экспериментальная часть курса играет важнейшую роль. Лабораторные и практические работы представляют собой наглядную демонстрацию, исследования и визуализацию изучаемых явлений и закономерностей учебного предмета «Биология». В рабочих программах по биологии базового и углубленного уровней представлен перечень практических и лабораторных работ, выбор конкретных работ предоставляется учителю. При выполнении работ из перечня следует руководствоваться с одной стороны, достижением планируемых образовательных результатов, а с другой стороны – учитывать выбранный УМК и имеющееся оборудование.

Ниже представлен перечень лабораторных и практических работ по биологии в старшей школе.

Таблица 4

Темы практических и лабораторных работ по учебному предмету «Биология» в 10 классе*

Базовый уровень	Углубленный уровень
<p><i>Лабораторные и практические работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)». -Лабораторная работа «Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание». -Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах». -Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах». 	<p><i>Лабораторные и практические работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций». -Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов». -Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов». -Лабораторная работа «Изучение свойств клеточной мембраны». -Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках». -Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)». -Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках».

<p>-Лабораторная работа «Изучение результатов моногибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы на готовых микропрепаратах».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой».</p> <p>-Лабораторная работа «Анализ мутаций у дрозофилы на готовых микропрепаратах».</p> <p>-Практическая работа «Использование различных методов при изучении биологических объектов».</p> <p>-Практическая работа «Составление и анализ родословных человека».</p> <p>-Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, лабораторию университета или научного центра)».</p>	<p>-Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза».</p> <p>-Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах».</p> <p>-Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение тканей растений».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение тканей животных».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».</p> <p>-Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений».</p> <p>-Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований».</p> <p>-Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение объектов биотехнологии».</p> <p>-Практическая работа «Использование различных методов при изучении живых систем».</p> <p>-Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)».</p> <p>-Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках».</p> <p>-Практическая работа «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы».</p> <p>-Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы».</p> <p>-Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)».</p> <p>-Практическая работа «Составление и анализ родословной».</p> <p>-Практическая работа «Прививка растений».</p> <p>-Практическая работа «Создание модели вируса».</p> <p>-Практическая работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных».</p> <p>-Практическая работа «Получение молочнокислых продуктов».</p> <p>-Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный</p>
--	--

	участок, в тепличное хозяйство, в лабораторию университета или научного центра)». -Экскурсия «Биотехнология - важная производительная сила современности (на биотехнологическое производство)».
--	--

**Здесь приводится перечень практических работ, лабораторных работ, при подготовке к которым учитель может сделать выбор по своему усмотрению (скорректировать, изменить, дополнить) с учётом выбранного УМК и имеющегося оборудования.*

При углубленном изучении предмета «Биология» к базовой части добавляются часы на практические и лабораторные работы.

Таблица 5

Темы практических и лабораторных работ по учебному предмету «Биология» в 11 классе*

Базовый уровень	Углубленный уровень
<p><i>Лабораторные и практические работы:</i></p> <p>-Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию».</p> <p>-Лабораторная работа «Описание приспособленности организма и её относительного характера».</p> <p>-Лабораторная работа «Морфологические особенности растений из разных мест обитания».</p> <p>-Лабораторная работа «Влияние света на рост и развитие черенков колеуса».</p> <p>-Практическая работа «Изучение ископаемых остатков растений и животных в коллекциях».</p> <p>-Практическая работа «Подсчёт плотности популяций разных видов растений».</p> <p>-Экскурсия «Эволюция органического мира на Земле» (в естественно-научный или краеведческий музей).</p>	<p><i>Лабораторные и практические работы:</i></p> <p>-Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида».</p> <p>-Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность».</p> <p>-Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию».</p> <p>-Виртуальная лабораторная работа «Моделирование опытов Миллера-Юри по изучению абиогенного синтеза органических соединений в первичной атмосфере».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных».</p> <p>-Лабораторная работа Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований».</p> <p>-Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света».</p> <p>-Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры».</p> <p>-Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания» Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению».</p> <p>-Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека».</p> <p>-Практическая работа «Изучение и описание урбо-экосистемы».</p> <p>-Лабораторная работа «Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах».</p>

	<p>-Экскурсия «Экскурсия в типичный биогеоценоз (в березняк, ельник, на суходольный или пойменный луг, озеро)».</p> <p>-Экскурсия «Экскурсия в агроэкосистему (на поле или в тепличное хозяйство)».</p>
--	---

**Здесь приводится перечень практических работ, лабораторных работ, при подготовке к которым учитель может сделать выбор по своему усмотрению (скорректировать, изменить, дополнить) с учётом выбранного УМК и имеющегося оборудования.*

Биология – наука экспериментальная, что не исключает использование возможностей виртуальных биологических лабораторий при изложении материала, закреплении, повторении, организации самостоятельной работы учащихся на уроке. Модернизация подходов к преподаванию учебного предмета «Биология» должна обеспечиваться внедрением современных технологий обучения. Среди них рекомендуется использовать технологию компьютерного моделирования в процессе исследовательского обучения, технологию, основанную на использовании компьютеров, проектные и исследовательские методики (в качестве примера можно использовать банк [Виртуальных лабораторных и практических работ на углубленном уровне среднего общего образования по биологии](#), разработанный ФГБНУ «Институт стратегии развития образования»). Использование в образовательном процессе виртуальных лабораторных и практических работ позволяет успешно решать данные задачи и достигать образовательных результатов. Виртуальные лабораторные работы на уровне среднего общего образования разработаны с учетом преемственности с подобными работами, созданными для уровня основного общего образования.

Рекомендации по составлению рабочих программ по предмету «Биология»

Рабочая программа по учебному предмету «Биология» должна обеспечивать достижение планируемых результатов освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования и разрабатываться на основе требований ФГОС СОО.

Рабочую программу по биологии необходимо создавать в «Конструкторе рабочих программ», который размещен на сайте «Единое содержание общего образования» (<https://edsoo.ru/constructor/>). Конструктор рабочих программ был обновлен в соответствии с ФООП в части шаблонов учебных программ непосредственного применения, в том числе по предмету «Биология».

Для создания программы в конструкторе необходимо зарегистрировать новую учетную запись в системе (обновленная версия конструктора рабочих программ требует новой регистрации (логины и пароли от предыдущей версии не работают). В новой версии конструктора рабочих программ необходимо заново зарегистрироваться, следуя понятным подсказкам системы:

1. Перейти по ссылке: <https://edsoo.ru/constructor/>;
2. Нажать кнопку «Конструктор рабочих программ»;
3. Нажать кнопку «Зарегистрироваться»;
4. Заполнить форму регистрации;
5. Поставить галочку в графе «Согласие на обработку персональных данных»;
6. Нажать кнопку «Зарегистрироваться» (на указанный вами адрес электронной почты придет письмо с темой «Подтверждение регистрации на портале edsoo.ru» с адреса noreply@edsoo.ru);
7. Перейти в почтовый ящик. Открыть письмо и перейти по ссылке для завершения регистрации. Регистрация на сайте представляет собой заполнение информации об учителе и образовательной организации, в которой он работает: адрес электронной почты, пароль, ФИО, регион, район, образовательная организация, согласие на обработку персональных данных.

В личном кабинете будут сохраняться и отображаться черновики и готовые рабочие программы, которые учитель составит на основе конструктора рабочих программ. Каждой

рабочей программе присваивается уникальный номер (ID), который свидетельствует о том, что программа сделана в соответствии с требованиями, предъявляемыми ФГОС и ФООП.

Для того, чтобы войти в новую версию конструктора рабочих программ, нужно выполнить следующие действия:

1. Перейти по ссылке: <https://edsoo.ru/constructor/>;
2. Нажать кнопку «Конструктор рабочих программ»;
3. Нажать кнопку «Войти»;
4. Ввести свой логин и пароль, указанные при регистрации;
5. Нажать кнопку «Вход».

Начинать работу в конструкторе следует с выбора предмета и класса. Например, «Рабочая программа учебного предмета «Биология» для 10-11 классов среднего общего образования. Базовый уровень». На этапе заполнения титульного листа необходимо указать название образовательной организации, выбрать варианты блока «Согласование» (по согласованию с администрацией школы), указать учебный год, населенный пункт и год создания рабочей программы. Для создания рабочей программы необходимо:

1. Выбрать пункт «Рабочие программы» в меню слева;
2. Нажать кнопку «Создать»;
3. Заполнить открывшуюся форму создания программы;
4. Используя оглавление рабочей программы в левой части экрана, последовательно заполнить все разделы рабочей программы;
5. Сохранить изменения;
6. Нажать кнопку «Предпросмотр программы» для того, чтобы ознакомиться с созданной вами программой и убедиться в корректности внесенных данных.

Тематическое планирование представлено в виде таблицы, где сразу загружены разделы и темы под конкретный класс, в соответствии с часами, которые указаны в рабочей программе, с указанием резервного времени и общего количества часов.

Дату изучения темы необходимо выбрать из выпадающего календаря с возможностью выбора периода. В случае совпадения конструктор выдает подсказку для исключения технических ошибок.

При создании программы в поурочном планировании есть возможность редактировать темы, отведённые под резервное время: изменять название темы, количество часов, перемещать темы относительно друг друга, удалять и добавлять столбцы.

В обновленном конструкторе рабочих программ во все рабочие программы в разделы «Тематическое планирование» и «Поурочное планирование» уже интегрированы Электронные (цифровые) образовательные ресурсы, которые педагог может использовать при изучении конкретной темы по предмету. Учителю не требуется дополнительно искать цифровые ресурсы соответствующие теме урока, т.к. в конструктор интегрирован [Каталог цифрового образовательного контента](#).

Раздел «Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса» включает в себя обязательные учебные материалы для учителя и для ученика – это все учебники, которые на данный момент включены в федеральный перечень. «Методические материалы для учителя» и «Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет» – это поля для свободного ввода, которые учитель заполняет самостоятельно.

Когда педагог завершил заполнение рабочей программы (заполнили все обязательные поля и разделы программы) программу необходимо «Опубликовать» – нажмите кнопку «Опубликовать». После этого статус данной программы изменится на «Завершена» (вы всегда можете вернуться к редактированию такой программы).

Для опубликованной (завершенной) рабочей программы в режиме редактирования педагогу будут доступны следующие возможности:

1. Кнопка «Снять с публикации». Педагог может снять рабочую программу с публикации, нажав эту кнопку.
2. Кнопка «Сгенерировать docx». Обязательное действие, которое предшествует скачиванию файла с рабочей программой в редактируемом формате.

3. Кнопка «Скачать docx». Нажмите кнопку «Скачать docx», чтобы скачать рабочую программу в файл формате docx. Важно! Скачать можно только ранее сгенерированный файл. Если не генерировали файл docx или вносили в рабочую программу изменения, то необходимо сгенерировать docx, нажав кнопку (2) «Сгенерировать docx».

4. Кнопка «Предпросмотр программы». Нажав кнопку «Предпросмотр программы» педагог сможет посмотреть, как будет выглядеть программы в word или при печати.

Рабочая программа по предмету включая тематическое и поурочное планирование составляется на основе конструктора рабочих программ с опорой на Инструкцию ([печатная инструкция](#)) и [Видеоинструкция по работе с Конструктором рабочих программ](#).

Составной частью рабочей программы по биологии является тематическое планирование. В нем для каждого класса зафиксированы следующие позиции: общее количество часов; рекомендуемое количество часов для организации повторения в начале и в конце учебного года; рекомендуемое количество часов для организации и проведения итогового контроля (контрольные и проверочные работы, практические работы, тестовые работы и другие формы контроля); тематические блоки, темы; основное содержание; основные виды деятельности обучающихся. Наиболее важной для учителя биологии является рубрика «Основные виды деятельности обучающихся». Именно на основе этой рубрики учитель формулирует учебные задачи и подбирает дидактический материал для урока.

Проблемные вопросы реализации ФГОС ООО по предмету «Биология»

В настоящее время самым проблемным вопросом освоения учебного предмета «Биология» - является вопрос изучения биологии на уровне основного общего образования (5-9 кл.). В соответствии с обновленным ФГОС ООО³ и в условиях обязательного перехода с 1 сентября 2023 года на Федеральную образовательную программу основного общего образования⁴ (далее – ФОП ООО) в части предмета «Биология» происходит переход от концентрического подхода к линейному подходу изучения курса биологии.

Рабочей программой по предмету «Биология», которая является составной частью ФОП ООО, предполагается линейная структура содержания биологического образования в 5–9 классах. Приведем сравнение основного содержания предмета «Биология» при линейном и концентрическом подходе (Таблица 6).

Таблица 6

Основное содержание предмета «Биология» при линейном и концентрическом подходе

Класс, кол-во часов в неделю	Линейный подход (Обновленный ФГОС ООО и ФОП ООО)	Концентрический подход
5 класс, 1 час	Биология - наука о живой природе. Методы изучения живой природы. Организмы - тела живой природы. Организмы и среда обитания. Природные сообщества. Живая природа и человек.	Живой организм: строение и изучение. Многообразие живых организмов. Среда обитания живых организмов. Человек на Земле.
6 класс, 1 час	Растительный организм. Строение и жизнедеятельность растительного организма.	Строение и свойства живых организмов. Жизнедеятельность организма. Организм и среда.
7 класс,	Систематические группы растений.	Царство Прокариоты.

³ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 (в редакции от 08.11.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»

⁴ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»

1 час	Развитие растительного мира на Земле. Растения в природных сообществах. Растения и человек. Грибы. Лишайники. Бактерии.	Царство Грибы. Царство Растения. Царство Животные. Вирусы.
8 класс, 2 часа	Животный организм. Строение и жизнедеятельность организма животного. Систематические группы животных. Развитие животного мира на Земле. Животные в природных сообществах. Животные и человек.	Место человека в системе органического мира. Происхождение человека. Краткая история развития знаний о строении и функциях организма человека. Общий обзор строения и функций организма человека. Координация и регуляция. Гуморальная регуляция. Опора и движение. Внутренняя среда организма. Транспорт веществ. Дыхание. Пищеварение. Обмен веществ и энергии. Выделение. Покровы тела. Размножение и развитие. Высшая нервная деятельность. Человек и его здоровье.
9 класс, 2 часа	Человек - биосоциальный вид. Структура организма человека. Нейрогуморальная регуляция. Опора и движение. Внутренняя среда организма. Кровообращение. Дыхание. Питание и пищеварение. Обмен веществ и превращение энергии. Кожа. Выделение. Размножение и развитие. Органы чувств и сенсорные системы. Поведение и психика. Человек и окружающая среда.	Эволюция живого мира на Земле. Структурная организация живых организмов. Размножение и индивидуальное развитие организмов. Наследственность и изменчивость организмов. Взаимоотношения организма и среды. Основы экологии.

Согласно установкам обновленного ФГОС ООО и ФОП ООО, учебный курс изучается на базовом или углубленном уровне. В его структуре выделены разделы: «Введение в биологию» (5-й класс); «Биология растений (на примере покрытосеменных): строение и жизнедеятельность» (6-й класс); «Биология растений (многообразие покрытосеменных нецветковых растений). Грибы и лишайники. Бактерии» (7-й класс); «Биология животных» (8-й класс); «Биология человека» (9-й класс).

Следует обратить внимание, что в понятийный аппарат учебного курса биология на уровне основной школы вошли такие понятия, как ген, хромосомы, клетка, организм, вид, популяция, экосистема, биосфера, наследственность, пластический обмен, энергетический обмен, регуляция и др. (прежде они изучались в 10–11 классах).

В настоящее время осуществляется переход на линейную структуру курса, соответствующую рабочей программе, с нескольких типов линейных («Ботаника и

зоология» 5-8 классы, «Человек» 9 класс) и концентрических («Ботаника и зоология» 5-7 классы, «Человек» 8 класс, «Введение в общую биологию» 9 класс) программ.

В первую очередь необходимо провести сопоставление/сравнение содержания предмета для каждого года обучения реализуемых ранее программ с содержанием рабочей программы, которая соответствует обновленному ФГОС ООО и ФОП ООО, планируемых предметных результатов каждого года обучения. Возможно есть темы, которые есть в Рабочей программе по предмету «Биология», которая является составной частью ФОП ООО, но они не были изучены ранее, школьники их не изучали. В таком случае необходимо перераспределить часы на ранее не изученные вопросы/темы.

При переходе с концентрического курса на линейный рекомендуется в 7 классе следовать планированию Рабочей программы по предмету «Биология», которая является составной частью ФОП ООО, соответствующей обновленному ФГОС ООО. При этом будет повтор изучения систематических групп растений. Повтор позволяет более тщательно отработать материал, выделить время на обобщение, увеличить количество лабораторных и практических работ из избыточного перечня, приведенного в Рабочей программе по предмету «Биология», которая является составной частью ФОП ООО. При изучении отдельных тем можно ориентироваться на рабочую программу углубленного уровня. Рекомендуется обратить особенное внимание на наиболее сложные системообразующие темы курса.

При переходе с линейного курса, включающего изучение «Ботаники» (растительного организма) в 6 классе, на линейный, соответствующий Рабочей программе по предмету «Биология», которая является составной частью ФОП ООО, рекомендуется в 7 классе следовать планированию Рабочей программы по предмету «Биология», которая является составной частью ФОП ООО. Возможно использование учебника 7 класса того линейного УМК, по которому учащиеся обучались в 6 классе продолжающего курса, в связи с практически полным его соответствием Рабочей программе по предмету «Биология», которая является составной частью ФОП ООО. В этом случае несовпадение отдельных тем в пределах нескольких часов корректируется учителем самостоятельно.

При переходе с линейного курса, с изучением в 5 и 6 классах «Введения в биологию», без курса «Ботаники» в 6 классе, на линейный, соответствующий Рабочей программе по предмету «Биология», которая является составной частью ФОП ООО, рекомендуется в 7 классе следовать планированию Рабочей программы по предмету «Биология», которая является составной частью ФОП ООО с внесением корректив. Это связано с тем, что соответствии с программами различных УМК (линейными) при изучении общебиологических представлений в 5 и 6 классах «Ботаника» пройдена лишь отчасти, наряду с представлениями о процессах у животных. По указанным линейным программам в 7 классе в 2023-2024 уч. году возможно предусмотреть распределение часов на изучение строения и жизнедеятельности цветковых растений и на предусмотренное Рабочей программой по предмету «Биология», которая является составной частью ФОП ООО изучение систематики растений, бактерий и грибов. Рекомендуется выделить часы на изучение тем, которые не вошли в обновленную программу 7 класса (изучение строения и жизнедеятельности отдела «Цветковые», больше внимания уделять эволюции структур и функций при рассмотрении более примитивных отделов растений).

Приведем примеры. 1 вариант - Расширение содержательной компоненты на основе Рабочей программы по предмету «Биология», которая является составной частью ФОП ООО.

Растения. 7 класс (1 час в неделю). Расширить информацию по систематике основных групп растений. Организовать более подробное изучение семейств однодольных и двудольных растений с увеличением доли лабораторно-практических занятия по определению растений разных семейств по определительным карточкам.

Предложить обучающимся познакомиться с разными группами сельскохозяйственных растений (историей появления сельскохозяйственных растений, особенностей их выращивания; с сорными растениями), направлениями их использования (организовать

проектно-исследовательские виды деятельности). Целесообразно уделить внимание эволюции растительного мира на Земле, познакомить с основными ароморфозами растений в разные исторические периоды.

Организовать изучение растительных биоценозов: естественных (лес, озеро, болото, луг и разные их группы) и искусственных (поле, сад, огород, тепличное хозяйство).

Рассказать о смене растительных сообществ и их причинах. Обратит внимание на понятия: первичная и вторичная сукцессия, сукцессионные ряды. Рассмотреть биотехнологические особенности разведения растений (клонировании, получении культуры тканей растений, получение новых сортов растений и биотехнологические механизмы получения посадочного материала). Дать характеристику гидропонике.

Рассказать детям о природоохранных мероприятиях по отношению к растениям, расширив тот список растений и мероприятий, который предлагался в предыдущий год обучения.

Можно предложить расширить учебную информацию за счет привлечения пособий экологической направленности.

Животные. 8 класс (2 часа в неделю). Уделить внимание систематике животных, эволюции функциональных систем и систем органов разных групп животных/обратить внимание на ароморфозы животных.

Подробно разобрать эволюцию органического мира на примере царства Животных. Разобрать разные экологические группы животных, их приспособленность к условиям среды. Изучить разные группы сельскохозяйственных животных. Осветить историю возникновения этих групп.

Обратить внимание на разные направления животноводства, птицеводства и звероводства. Разобрать условия организации сельскохозяйственных производств: фермы, скотного двора, птичника, птицефабрики, прудового хозяйства, рыбоводческого хозяйства (на основе современных подходов ведения данных хозяйств). Рассмотреть биотехнологические особенности разведения животных (синхронизация половой охоты, криосохранение яйцеклеток и семенного материала, искусственное осеменение животных и т.д.).

Еще один вариант - расширение «знаниевой» компоненты на основе интеграции экологического содержания. Можно расширить учебную информацию за счет привлечения пособий экологической направленности, которые входят в ФПУ, например:

Класс	Тематический блок	Содержательный компонент
5 класс	Сообщества и экосистемы.	Сообщества живых организмов. Группы организмов в природном сообществе. Цепи и сети питания: кто кого ест. Естественные и искусственные экосистемы.
7 класс	Факторы неживой природы.	Важнейшие процессы, протекающие на свету у растений. Свет в жизни растений (светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые). Наземные организмы, приспособившиеся к различному уровню влажности.
	Жизнь осваивает сушу: растения - первопроходцы.	Растения в биосфере. Световой режим (отношение растений к свету). Температурный режим (отношение растений к температуре). Низкая плотность воздуха. Ветер (распространение растений).
	Почва среда жизни.	Растения индикаторы почв.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 364815856650642284113491708867743929850506510534

Владелец Кайдалов Алексей Михайлович

Действителен с 08.08.2023 по 07.08.2024