**А.В.Беседина**

**Методические аспекты обучения в предмете биология в условиях перехода на обновленные ФГОС**

# Нормативно-правовые документы, обеспечивающие организацию образовательной деятельности по учебному предмету «Биология» в 2024/2025 учебном году

С 1 сентября 2022 года в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 во всех школах Российской Федерации вступил в силу обновлённый Федеральный государственный образовательный стандарт начального и основного общего образования (ФГОС НОО и ООО). В 2022/2023 учебном году обязательное введение стандартов предусмотрено для 1-х и 5-х классов. Завершение перехода всех школ на обновлённый ФГОС планируется в 2025 году. Обращаем внимание педагогов, что данные стандарты являются именно *обновлёнными*, а не новыми. Тем более ошибочно называть их стандартами третьего поколения. Безусловно, ФГОС 2021 года имеет ряд особенностей, однако в нём сохранены концептуальные подходы к отбору содержания и требованиям к результатам освоения программы каждого конкретного этапа обучения (начальная, основная и старшая школа).

Одной из задач, поставленных государством и социумом перед школой, являетсяобеспечениевозможностиполучениявыпускникамифундаментального естественно-научного общего образования вообще и биологического образования в частности. В рамках решения данной задачи в настоящее время идёт процесс дальнейшего развития школьного биологического образования. Этапами этого процесса являются введение в действие обновленных федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования (далее–ФГОС ООО и ФГОС СОО), создание единых федеральных основных общеобразовательных программ, разработка федеральных рабочих программ (далее–ФРП) по биологии базового и углублённого уровней.

Обновление содержания обучения биологии осуществлено на основе *нормативных документов*, регламентирующих основное общее и среднее общее образование:

* Федеральный закон от 29декабря 2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Минпросвещения России от 31 мая 2021 г. № 287);
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв.приказом Минобрнауки России от 17мая 2012г. № 413);
* Приказ Минпросвещения России от 12 августа 2022г. №732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая2012 г. №413»;
* Федеральная образовательная программа основного общего образования (утв. приказом Минпросвещения России от 18 мая 2023 г. № 370) (далее – ФОП ООО);
* Федеральная образовательная программа среднего общего образования (утв.приказом Минпросвещения России от 18мая 2023г.№ 371) (далее – ФОП СОО);
* Федеральная рабочая программа основного общего образования учебного предмета «Биология» (базовый и углублённый уровни);
* Федеральная рабочая программа среднего общего образования учебного предмета «Биология» (базовый и углублённый уровни);
* приказ Минпросвещения России от 21 февраля 2024 г. № 119 «О внесении изменений в приложения №1 и №2 к приказу Министерства Просвещения Российской Федерации от 21сентября2022г.№ 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».

Документы представлены на портале «Единое содержание общего образования» (<https://edsoo.ru/>)в разделах «Нормативные документы» (https://edsoo.ru/normativnye-dokumenty/) и «Рабочие программы» (<https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>).

# Реализация программ по учебному предмету «Биология» на уровнях основного общего и среднего общего образования

Преподавание биологии с 5по11класс должно осуществляться на основе федеральных рабочих программ. По учебному предмету «Биология» разработаны федеральные рабочие программы как базового, так и углублённого уровня обучения.

ФРП ООО и ФРП СОО по биологии разработаны с учетом:

* возможностей и специфики учебного предмета «Биология» в реализации требований к личностным и метапредметным результатам обучения, а также в формировании основных видов
* учебно-познавательной деятельности ученика;
* изменения запросов обучающихся и общества в области изучения современных достижений науки и технологий, запросов на применение знаний и умений в реальных жизненных ситуациях;
* формирования естественно-научной грамотности и интереса к науке у большинства обучающихся, которые в будущем могут быть заняты в самых разнообразных сферах деятельности;
* создания условий для становления и формирования личности обучающегося.

Изучение биологии является обязательным в независимости от выбранного профиля обучения.

 Предметные результаты освоения биологии в 10–11 классах должны обеспечивать возможность дальнейшего успешного профессионального обучения и профессиональной деятельности. Указанные предметные результаты должны быть ориентированы:

при освоении биологии на базовом уровне – на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки;

при освоении биологии на углублённом уровне–преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий.

В 10–11классах изучение биологии на углублённом уровне рекомендуется для классов естественно-научного профиля. Углублённое изучение биологии должно обеспечивать целенаправленную подготовку обучающихся к участию в проектной и исследовательской деятельности в профильных областях, в олимпиадах по биологии, к сдаче ЕГЭ по данному предмету с целью продолжения образования в высших учебных заведениях по биологическим, медицинским, экологическим, сельскохозяйственным и оборонно-спортивным специальностям. Для классов других профилей рекомендуется изучение биологии на базовом уровне.

В 2024/2025 учебном году образовательная организация вправе использовать закупленные ранее учебники из федерального перечня учебников, утверждённого приказом Минпросвещения России от 21сентября 2022г. №858.

 ФРП рассматриваются как основа для разработки рабочих программ. При этом содержание и планируемые результаты разработанной образовательной организацией рабочей программы должны быть не ниже соответствующих содержания и планируемых результатов, предусмотренных ФРП.

ФРП дают представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся (с учётом их возрастных особенностей и логики учебного процесса) при изучении биологии на базовом и углублённом уровнях; определяют обязательное предметное содержание, его структуру (распределение элементов содержания по разделам и темам, распределение разделов по классам, рекомендуемую последовательность их изучения с учётом внутрипредметных и межпредметных связей).

В ФРП зафиксированы планируемые образовательные результаты освоения обучающимися содержания учебного предмета «Биология»: личностные, метапредметные, предметные (по годам обучения, с учётом уровня изучения предмета). Не допускается требовать от обучающихся достижения образовательных результатов, не предусмотренных ФРП. Любая рабочая программа по биологии должна полностью включать в себя содержание ФРП.

*В 5–9 классах* изучение учебного предмета «Биология» *на базовом уровне* отражает суть приоритетов, присущих общей системе основного общего образования, а именно: развитие интереса к изучению жизнедеятельности биологических систем разного уровня организации; особенностям строения, жизнедеятельности организма человека, условиям сохранения его здоровья; формирование умений применять методы биологической науки для изучения биологических систем, в том числе и организма человека; воспитание экологической культуры в целях сохранения собственного здоровья и охраны окружающей среды; развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с биологией, готовности к осознанному выбору профиля и направленности дальнейшего обучения.

 Изучение биологии *на углублённом уровне* ориентировано на обучающихся, проявляющих повышенный интерес к изучению биологии, и направлено на формирование естественно-научной грамотности и организацию изучения биологии на деятельностной основе. Изучение учебного предмета «Биология» на углублённом уровне призвано способствовать: развитию мотивации к изучению биологии; формированию понимания обучающимися научных принципов организации деятельности человека в живой природе; формированию основ экологической культуры, здорового образа жизни; овладению обучающимися специальными биологическими знаниями, закладывающими основу для дальнейшего биологического образования.

*В10–11классах* изучение учебного предмета «Биология» *на базовом уровне* направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся на основе системно-деятельностного подхода. Изучение биологии *на углублённом уровне* позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления каждым обучающимся своих интеллектуальных и творческих способностей, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным биологическим, медицинским, экологическим, сельскохозяйственным и оборонно-спортивным специальностям.

Разработка программ углублённого изучения биологии на уровнях основного общего и среднего общего образования обусловлена положениями ФГОС ООО и ФГОС СОО о необходимости обеспечения вариативности содержания образовательных программ, создания возможностей для формирования программ различного уровня сложности с учётом образовательных потребностей и способностей обучающихся, включая одарённых детей. Изучение биологии на углублённом уровне актуально в связи с включением всё большего количества подростков в проектно- исследовательскую деятельность естественно-научного направления, в том числе на основе партнёрства школ с вузами и научными организациями; участием школьников в разнообразных олимпиадах, конкурсах проектных и исследовательских работ; постоянным повышением уровня образовательных запросов обучающихся и их родителей (законных представителей), что предполагает наличие более глубоких знаний по биологии уже на начальном этапе обучения в основной школе.

Федеральные рабочие программы углублённого уровня включают новые элементы программного содержания и расширенный перечень основных видов деятельности обучающихся, предусматривают решение более сложных вычислительных задач, расширенный перечень опытов, лабораторных и практических работ.

Изучение биологии направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

Предметные результаты углублённого уровня имеют общее содержательное ядро с предметными результатами базового уровня, они согласованы между собой.

Содержание учебного предмета «Биология», в том числе, включает:

* биологические теории законы, идеи, принципы и правила, лежащие в основе современной естественно-научной картины мира;
* знания о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы; о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в биологии, прикладных аспектах биологических знаний;
* новые темы, например «Клеточная биология», «Биотехнология и синтетическая биология» и др., которые ранее отсутствовали в содержании раздела «Общая биология»;
* 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;
* расширенные и углублённые биологические знания о растениях, животных, грибах, бактериях, организме человека, общих закономерностях жизни; дополнительно включены биологические сведения прикладного и поискового характера;
* знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных учёных в решение важнейших биологических и экологических проблем;
* интеграцию биологических знаний с соответствующими знаниями, полученными обучающимися при изучении физики, химии, географии и математики, что позволяет ориентировать учебный материал на междисциплинарные специальности разной направленности.

# Место учебного предмета «Биология» в учебном плане

*Основное общее образование*

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного предмета

«Биология»:

* *на базовом уровне* –238 часов за пять лето бучения: в 5, 6, 7 классах–1 час в неделю; в 8, 9 классах – 2 часа в неделю;
* *на углублённом уровне* изучается в объёме 272 часов за три года обучения: в 7 классе – 2 часа в неделю, в 8–9 классах — 3 часа в неделю.

*Среднее общее образование*

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного предмета

«Биология»:

* *на базовом уровне* – 68 часов за два года обучения: в 10 и 11 классах – по 34 часа (1 час в неделю);
* *на углублённом уровне*–204 часа за два года обучения: в 10 и 11классах– по 102 часа (3 часа в неделю).

Определяющим фактором при определении учебных часов курса будет являться специфика выбранного профиля обучения, обусловленная учебным планом соответствующей образовательной организации.

Для каждого класса предусмотрено резервное учебное время, которое может быть использовано участниками образовательного процесса в целях формирования вариативной составляющей содержания рабочей программы.

# Тематическое планирование курса биологии

Методическая система обучения биологии с 5 по 11 класс выстраивается учителем на основе тематического планирования, приведённого в соответствующей ФРП. В данном разделе программы детализировано содержание каждой конкретной темы, указано количество часов, отводимых на изучение этого материала. В этом разделе также приведены основные виды учебно-познавательной деятельности, которые осваиваются обучающимися при изучении каждой темы курса. Описание действий ученика является конкретизацией планируемых метапредметных и предметных результатов в связи с изучаемым содержанием. Конкретизация действий обучающихся окажет существенную помощь учителям в определении планируемых результатов изучения каждого тематического блока или отдельных уроков, а также в организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся.

В федеральной рабочей программе значительное место занимает формирование экспериментальных исследовательских умений, так как программа включает широкий набор лабораторных и практических работ. Уделено внимание формированию умений обучающихся самостоятельно планировать биологический эксперимент, проводить биологические наблюдения и опыты, оформлять, представлять и защищать результаты выполняемой практической работы, вступать в дискуссии с одноклассниками по спорным вопросам биологии, экологии, медицины и др.

целевые ориентиры в федеральной рабочей программе 2023 г. в значительной степени совпадают с целями предыдущего стандарта, однако они имеют более чёткую, лаконичную формулировку. В качестве самостоятельной целевой позиции выделено «формирование системы знаний об особенностях строения, жизнедеятельности организма человека, условиях сохранения его здоровья», а также позиция «формирование *умений использовать информацию о современных достижениях* в области биологии, что особенно важно в условиях широкого выбора источников информации, отличающихся как способом её представления, так и качеством, в первую очередь ― достоверностью.

В формулировках целей использованы такие важные понятия как *«биологическая система»* (в предыдущем стандарте «биологический объект»), «уровни организации» (в предыдущем стандарте «экосистемная организация жизни»); вместо понятия «экологическая грамотность» в формулировке целей зафиксировано более широкое понятие «экологическая культура».

Ещё одна важная особенность программы — её направленность на формирование *естественно-научной грамотности* обучающихся и организацию изучения биологии на деятельностной основе. В программе учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым, личностным и метапредметным результатам обучения, а также реализация межпредметных связей естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Обновление содержания требует соответствующих изменений в методике преподавания биологии, что определяет приоритетные направления её развития. Это прежде всего разработка методов и форм организации обучения, направленных на формирование следующих умений:

* применять биологические знания на практике в ситуациях проблемного характера;
* самостоятельно использовать различные источники знаний (отбирать, оценивать достоверность представленной в них информации, обрабатывать, преобразовывать информацию в соответствии с учебными и реальными жизненными ситуациями и т.д.);
* выполнять исследовательские и проектные работы, основанные на научных методах сбора и обработки информации, полученной в ходе изучения литературных источников, выполнения наблюдений, экспериментов, моделирования.

Такой подход соответствует основным тенденциям развития методики преподавания естественных наук в основной школе и формированию биологической грамотности как одного из компонентов функциональной естественно-научной грамотности.

## Особенности распределения учебного материала по классам

Анализ программы учебного предмета «Биология» показывает, что его содержание в основном не претерпело значительных изменений. Скорее, в данном случае мы можем говорить о переносе акцентов на формирование естественно- научной грамотности и усиление нравственно-этических аспектов взаимодействия человека и природы. Распределение учебного материала по годам в бóльшей степени затронуло содержание биологии в 5 и 9 классах.

Содержание программы 5 класса в настоящее время представляет собой введение в изучение биологических систем. Такой подход в наибольшей степени соответствует соблюдению принципов преемственности и природосообразности. Традиционно изучаемые в 5-м классе темы ботаники (элементы анатомии, морфологии и физиологии растений) в соответствии с обновлённым стандартом перенесены в 6-й класс; систематика растений, эволюция, роль растений в природе и жизни человека, а также знакомство с грибами, лишайниками и бактериями — в 7-й класс; зоология — в 8-й класс, а изучение организма человека возвращено в 9-й класс, как это было до перехода на концентрический принцип построения программы по биологии. В связи с этим отдельные общебиологические вопросы включены в содержание биологии в 5–9 классах.

Возвращение к линейному принципу построения программы в значительной степени мотивировано тем, что высокий уровень абстракции многих биологических понятий из области цитологии, генетики, эволюционного учения не соответствует возрастным особенностям девятиклассников, возраст которых в среднем составляет 15 лет.

Ещё один вопрос, требующий разъяснения — количество лабораторных и практических работ, которое характеризуется как «расширенное». В условиях целесообразной «избыточности» учитель вправе выбрать из предложенных в программе практических и лабораторных работ те, которые будут обязательными для выполнения всеми обучающимися. Работы, отнесённые к категории

«необязательных», выполняются на внеурочных занятиях, в ходе выполнения исследовательских и проектных работ.

Программой предусматривается проведение экскурсий. Экскурсия — одна из наиболее трудозатратных и сложных как в содержательном, так и организационном аспекте форм обучения. При отсутствии объективных возможностей учитель может организовать работу обучающихся на основе просмотра видеоэкскурсии. Эта форма организации приобрела особую популярность и востребованность в условиях дистанционного обучения, а её статус в настоящее время закреплён в официальном документе, каким является федеральная рабочая программа.

## Преемственность между начальной и основной школой как принцип формирования биологической грамотности

Преемственность между основными этапами обучения является одним из ключевых принципов в педагогике, соблюдение которого предполагает не отрицание предыдущего этапа, а сохранение, развитие того рационального, что уже было достигнуто. Однако при обсуждении особенностей преподавания биологии в основной школе вопрос преемственности по отношению к начальной школе в методических рекомендациях по данному учебному предмету практически не

рассматривается. Вместе с тем в учебный план 1–4 классов входит предметная область «естествознание» («окружающий мир»), которая выполняет пропедевтическую роль по отношению к таким предметам основной школы, как биология, география, химия, физика, астрономия, экология. При этом бóльшая доля дидактических единиц содержания относится именно к биологии.

В настоящее время под *преемственностью* понимают не только установление необходимых связей, правильных соотношений между различными частями учебного материала и организации учебного процесса на разных ступенях его изучения, но и учёт изменений в физиологической и психологической сферах младшего школьника, в системе контролирующей и оценочной деятельности, требований создания такой образовательной среды, которая обеспечивает бережную адаптацию школьника к новой ситуации обучения в основной школе.

*Об обеспечении успешной адаптации ребёнка при переходе со ступени начального общего образования — на основную.*

При переходе из начальной школы в основную в процессе обучения возникают трудности, которые обусловлены, с одной стороны, изменением физиологических систем организма, с другой, — изменением психологического статуса ребёнка, ощущением взросления и развитием самосознания.

Дети 6–10 лет в силу психологических особенностей воспринимают природу, окружающий мир как нерасчленённое единое целое. Следствием такого восприятия является особое, *синкретическое мышление*, которое сохраняется до 11–12, а иногда и до 13 лет. Это значит, что по ряду особенностей обучающиеся 5 классов ближе к младшим школьникам, чем к обучающимся последующих классов основной школы. Следовательно, при изучении биологии в 5 классе должна быть преемственность не только в содержании, но также в методах и формах организации учебной деятельности, которые характерны для начальной школы. При переходе на обновлённый ФГОС, предусматривающий в том числе усиление практической направленности формируемых у обучающихся знаний, преемственность трактуется также как механизм передачи эффективных способов деятельности, методов и форм организации образовательного процесса.

Поскольку в начальной школе большое внимание уделялось выполнению индивидуальных и групповых исследовательских и проектных работ, основанных на работе с источниками информации, наблюдениях, простейших опытах и моделировании, следует сохранить и развивать соответствующие умения и в 5 классе. Кроме того, по-прежнему актуальным для данного возраста остаётся использование игровых приёмов и методов, которые помогут не только лучше усвоить предметное содержание, но снизят эмоциональную нагрузку на уроке.

При разработке содержания учебников биологии для 5 класса авторы предметных линий не всегда учитывали пропедевтические знания, умения, предметные и метапредметные учебные действия, сформированные в начальной школе. К таким темам, которые изучаются в начальной школе, а затем в ряде предметных линий повторяются практически на том же уровне в 5 классе при изучении биологии, относятся: «Признаки живых организмов»; «Элементарные представления об обмене веществ между организмом и окружающей средой, о систематике живых организмов (характеристика царств живой природы)»; «Влияние человека на живые системы (возникновение экологических проблем, охрана растений и животных)» и др. Рассмотрим при изучении какого учебного материала следует обратить особое внимание на преемственность содержания учебных предметов

«Окружающий мир» и «Биология».

Соблюдению принципа преемственности биологического образования между начальной и основной школой способствует выявление содержательных линий что направлено не только на повышение эффективности усвоения материала, но и позволит создать для пятиклассников условия комфортности и уверенности в своих силах.

# Организация информирования учителей по вопросам реализации программ

Информационно-методическая поддержка педагогических работников и управленческих кадров обеспечивается ФГБНУ«Институт стратегии развития образования» (ФГБНУ «ИСРО») посредством размещения материалов на сайте

«Единое содержание общего образования» – <https://edsoo.ru/>, в телеграм-канале ФГБНУ «ИСРО» – <https://t.me/instrao>.

Институтом запланировано проведение цикла вебинаров и методических семинаров, посвящённых актуальным вопросам преподавания учебного предмета «Биология» на уровнях ООО и СОО в условиях обновления содержания общего образования; анонсы мероприятий размещаются в календаре на сайте «Единое содержание общего образования» – <https://edsoo.ru/metodicheskie-seminary/>.

На базе ФГБНУ «ИСРО» продолжает функционировать горячая линия

«Обновление содержания общего образования» для получения педагогическими работниками ответов на вопросы, возникающие в ходе подготовки к новому учебному году, – <https://edsoo.ru/goryachaya-liniya-po-voprosam-vvedeniya-ob/>.

# Методическая поддержка

В рамках методической поддержки введения федеральных рабочих программ по биологии основного общего и среднего общего образования ФГБНУ «ИСРО» подготовлены *методические пособия и рекомендации*:

* Достижение метапредметных результатов в рамках изучения предметов естественно-научного блока. 5–9 классы. – ФГБНУ «ИСРО», 2023. – URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/12/estestvenno-nauchnyj-blok 01.pdf
* Биология (углублённый уровень). Реализация требований ФГОС среднего общего образования. – ФГБНУ «ИСРО», 2023. – URL: <https://edsoo.ru/wpcontent/uploads/2023/08/mp_biologiya_formatdocx_26082023_na-sajt.pdf>
* Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Биология».5–9классы.–ФГБНУ«ИСРО», 2023. – URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/10/metodicheskoe-posobie.biologiya.pdf>
* Биология (базовый уровень). Реализация требований ФГОС основного общего образования. – ФГБНУ «ИСРО», 2023. – URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/.pdf>
* Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности обучающихся 5–9 классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе по шести направлениям функциональной грамотности в учебном процессе и для проведения внутришкольного мониторинга формирования функциональной грамотности обучающихся. – ФГБНУ «ИСРО РАО», 2022. –– URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/metodicheskie-rekomendaczii_fg_2022_itog.pd>

Проведены *семинары* по широкому спектру проблем реализации федеральных рабочих программ по биологии:

* Семинар для новых регионов. Учебные предметы «Физика», «Химия»и «Биология» в системе общего образования Российской Федерации. – URL: <https://vk.com/video-215962627_456239616>
* Особенности рабочей программы по внеурочной деятельности

«Современные агробиотехнологии» (агробиотехнологический профиль). –URL: <https://vk.com/video-215962627_456239428>

* Об особенностях организации обучения биологии по новым федеральным рабочим программам. – URL: <https://vk.com/video-215962627_456239294>
* Ускоренный переход на федеральную рабочую программу ООО по биологии в 9 классе: методические трудности и пример тематического планирования. – URL: <https://vk.com/video-215962627_456239304>
* Реализация ФГОС основного общего образования: достижение метапредметных результатов в рамках изучения учебного предмета

«Биология».–URL: <https://vk.com/video-215962627_456239362>

* Интерактивные средства обучения как один из инструментов реализации федеральной рабочей программы по биологии основного общего образования. – URL: <https://vk.com/video-215962627_456239422>

С целью оказания помощи учителю в преподавании сложных тем подготовлены *методические интерактивные кейсы*:

* Биология. 6 класс / Лист и стебель как органы дыхания. – URL: <https://static.edsoo.ru/projects/case/2024/ooo/bio/1/index.html>
* Биология. 6 класс / Химический состав клетки. – URL: <https://static.edsoo.ru/projects/case/2024/ooo/bio/2/index.html>
* Биология.10класс/Биосинтез белка. Реакции матричного синтеза.–

URL:<https://static.edsoo.ru/projects/case/2024/soo/bio/2/index.html>

* Биология.10класс/Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. – URL: <https://static.edsoo.ru/projects/case/2024/soo/bio/1/index.html>