

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Смоленской области

Управление образования и молодежной политики

Администрации города Смоленска

МБОУ «СШ № 33»

РАССМОТРЕНО

Руководитель кафедры



Куземина Л.А.

Протокол № 1 от «29»
августа 2025 г.

ПРИНЯТО

Решением

педагогического совета

МБОУ «СШ № 33»

Протокол № 1 от «29»
августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ «СШ № 33»



Жойкин С.А.

Приказ № 82/од от «29» августа
2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора



Куляпкина И.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности
среднего общего образования,
реализующая ФГОС СОО

по предмету «Естественно-научная грамотность»
для обучающихся 10 класса

Смоленск, 2025-2026 учебный год

Пояснительная записка

Программа по курсу «Естественно-научная грамотность» на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС СОО, Концепции преподавания учебного предмета «Биология» и основных положений федеральной рабочей программы воспитания.

Одной из важнейших составляющих функциональной грамотности является естественно-научная грамотность. Она определяется как способность использовать естественно-научные знания для выделения в реальных ситуациях проблем, которые могут быть исследованы, решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах. Эти выводы необходимы для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносят в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений. Формирование естественно-научной грамотности осуществляется на уроках биологии, химии, географии, физики. О степени ее сформированности говорит наличие у учащихся следующих компетенций:

- умение научно объяснять явления,
- понимание особенностей естественно-научного исследования,
- умение анализировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

В системе естественно-научного образования биология как учебный предмет занимает важное место в формировании:

- научной картины мира;
- функциональной грамотности, необходимой для повседневной жизни;
- навыков здорового и безопасного для человека и окружающей среды образа жизни;
- экологического сознания;
- ценностного отношения к живой природе и человеку;
- собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.

Изучение биологии, как компонента естественно-научной картины мира, создает условия для формирования у обучающихся интеллектуальных, гражданских, коммуникационных и информационных компетенций. Освоение программы данного курса обеспечивает овладение основами учебно-исследовательской деятельности, научными методами решения различных теоретических и практических задач.

Цель – развитие личности средствами курса внеурочной деятельности «Естественно-научная грамотность» на основе формирования общеучебных и предметных умений и навыков, учебно-познавательной деятельности профилированного характера на достаточно высоком компетентностном уровне.

Задачи:

- системное формирование знаний об основах науки биологии в контексте её исторического развития и на уровне современного её состояния;
- овладение способами добывания и творческого применения этих знаний;
- раскрытие культурологического значения биологии в познании законов живой природы и материальном обеспечении развития цивилизации и жизни общества;
- роли общего биологического образования для повышения культуры учащейся молодёжи и самостоятельного выбора правильных приоритетов и ориентиров в маршруте будущей образовательной и профессиональной деятельности;
- формирование научного миропонимания как компонента научного мировоззрения и как условия понимания гуманистических, экокультурных ценностей и природосообразных ориентиров в жизненной позиции личности;
- раскрытие красоты процесса самостоятельного познания живой природы, его возвышающего смысла, направленного на развитие интереса к познанию, к науке биологии и развитие внутренней мотивации учения как личностной предметно-биологической компетенции и ценности;
- развитие естественно-научной грамотности учащихся, как составляющего компонента функциональной грамотности.

В соответствии с целями современного образования, программой развития ОУ «Современная школа-центр социально-контекстного образования», изучение биологии должно способствовать формированию функционально грамотной личности, т.е. человека, который сможет активно пользоваться своими знаниями, постоянно учиться и осваивать новые знания всю жизнь.

Содержание обучения

Тема 1. Биология как наука. Живые системы

Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.

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.

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: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи.

Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.

Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток, ПЦР.

Тема 2. 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, Г. Д. Карпеченко, Ю. А. Филипченко, Н. В. Тимофеева-Ресовского.

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.

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. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.

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. Иогансен). 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.

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. Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

Тема 3. Селекция организмов. Биотехнология

Селекция как наука. Зарождение селекции. 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. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных.

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. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Создание трансгенных организмов. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии.

Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома

человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трёхмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и 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.

Планируемые результаты освоения программы на уровне среднего общего образования

Личностные результаты:

- реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- признание высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей, реализации установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к биологии как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к обоснованному выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Метапредметные результаты:

- приобретение и закрепление навыков эффективного получения и освоения учебного материала с использованием учебной литературы (учебников и пособий), на лекциях, семинарских и практических занятиях;
- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- различий между альтернативными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное аргументированное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметные результаты

Предметные результаты освоения курса «Естественно-научная грамотность» должны отражать:

- 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;
- 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 (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);
- владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);
- умение выделять существенные признаки: взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;

- умение устанавливать взаимосвязи между генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;
- умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека;
- умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;
- умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- умение соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- 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;
- умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);
- умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

В результате изучения курса ученик должен знать /понимать:

- основные положения биологических теорий (хромосомная теория наследственности), учений (Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений), сущность законов (Г. Менделя, сцепленного наследования Т. Моргана, гомологических рядов в наследственной изменчивости), закономерностей (изменчивости, сцепленного наследования, наследования, сцепленного с полом, взаимодействия генов и их цитологических основ), правил (доминирования Г. Менделя), гипотез (чистоты гамет);
- современную биологическую терминологию и символику;

- сущность биологических процессов и явлений: взаимодействие генов, получение гетерозиса, полиплоидов, отдаленных гибридов;

уметь:

- объяснять: роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественно-научной картины мира, научного мировоззрения; единство живой и неживой природы, родство живых организмов, используя биологические теории, законы и правила; отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека; взаимосвязи организмов и окружающей среды, наследственных и ненаследственных изменений, наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций;
- решать задачи разной сложности по биологии;
- исследовать биологические системы на биологических моделях;
- сравнивать биологические объекты и процессы и делать выводы на основе сравнения;
- анализировать и оценивать этические аспекты современных исследований в биологической науке;
- осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах Интернет) и применять её в собственных исследованиях;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: грамотного оформления результатов биологических исследований, обоснования и соблюдения правил поведения в окружающей среде, оценки этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).

Тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата изучения
Тема 1. Биология как наука. Живые системы		5	
1.	Биология как комплексная наука и как часть современного общества	1	1 неделя сентября
2.	Живые системы и их свойства	1	2 неделя сентября
3.	Уровневая организация живых систем	1	3 неделя сентября
4.	Общенаучные и частные методы биологии	1	4 неделя сентября
5.	Эксперимент в биологии	1	1 неделя октября
Тема 2. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов		18	
6.	История становления и развития генетики как науки	1	2 неделя октября
7.	Основные понятия и символы генетики	1	3 неделя октября
8.	Моногибридное скрещивание. Цитологические основы	1	4 неделя октября
9.	Дигибридное скрещивание. Цитологические основы	1	1 неделя ноября
10.	Анализирующее скрещивание	1	2 неделя ноября
11.	Взаимодействие аллельных генов. Наследование групп крови	1	3 неделя ноября
12.	Взаимодействие неаллельных генов	1	4 неделя ноября
13.	Сцепленное наследование признаков. Хромосомная теория наследственности	1	1 неделя декабря
14.	Картирование хромосом	1	2 неделя декабря
15.	Генетика пола. Определение пола у животных	1	3 неделя декабря
16.	Виды изменчивости	1	4 неделя декабря
17.	Модификационная изменчивость	1	2 неделя января
18.	Комбинативная изменчивость	1	3 неделя января
19.	Мутационная изменчивость	1	4 неделя января
20.	Внеядерная наследственность и изменчивость	1	1 неделя февраля
21.	Генетика человека. Методы	1	2 неделя февраля
22.	Составление и анализ родословных	1	3 неделя февраля
23.	Наследственные заболевания человека	1	4 неделя февраля
Тема 3. Селекция организмов. Биотехнология		11	

24.	Селекция как наука	1	1 неделя марта
25.	Методы селекции животных	1	2 неделя марта
26.	Методы селекции растений	1	3 неделя марта
27.	Достижения селекции	1	4 неделя марта
28.	Биотехнология как наука и отрасль производства	1	2 неделя апреля
29.	Клеточная, хромосомная и генная инженерия	1	3 неделя апреля
30.	Медицинские биотехнологии. Стволовые клетки	1	4 неделя апреля
31.	Промежуточная аттестация	1	1 неделя мая
32.	Векторы развития современных наукоёмких технологий в области биологии	1	2 неделя мая
33.	Этические вопросы в биотехнологии	1	3 неделя мая
34.	Резервное время	1	4 неделя мая
Общее количество часов по программе		34	

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Обязательные учебные материалы для ученика:

- Биология. 10 класс. Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и др.; Под редакцией Пасечника В.В. Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Методические материалы для учителя:

- Биология : в 3 т. Т. 3 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. — 4-е изд., испр. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 456 с. : ил.
- Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. – М.: АСТ-пресс, 2019
- Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии для поступающих в ВУЗы. – М.: Оникс 21 век, 2015.
- Г.М Дымшиц, О.В. Саблина. Новейшая биология. Учебное пособие для 10 -11 классов общеобразовательных учреждений (профильный уровень). Новосибирск, 2020г.
- Заяц, Р.Г. Медицинская биология и общая генетика: Учебник / Р.Г. Заяц, В.Э. Бутвиловский, В.В. Давыдов. - Мн.: Высшая шк., 2023. - 496 с
- Гончаров О.В. Генетика. Задачи. – Саратов: Лицей, 2015
- Дикарев С.Д. Генетика: Сборник задач. – М.: Изд-во «Первое сентября», 2012.
- Дмитриева Т.А., Суматохин С.В., Гуленков С.И., Медведева А.А. Биология. Человек. Общая биология. 8-11 класс: Вопросы. Задания. Задачи. – М.: Дрофа, 2012.
- Дягтерев Н.Д. Генная инженерия: спасение или гибель человечества. – СПб.: ИК «Невский проспект», 2012.
- Захаров В.Б, Мустафин А.Г. Общая биология: тесты, вопросы, задания. – М.: Просвещение, 2017.
- Иванова Т.В., Калинова Г.С., Мягкова А.Н. Сборник заданий по общей биологии. – М.: Просвещение, 2017.
- Пасечник В. В. Биология. 10–11 классы. Базовый уровень. Поурочные разработки.: учеб. пособие для общеобразовательных. организации / В. В. Пасечник, Г. Г. Швецов, Т. М. Ефимова. — 2-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — 230 с. — (Линия жизни).
- ЕГЭ-2024. Биология. Рохлов В.С. Типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов ФИПИ
- Пименов И.Н. Лекции по общей биологии. – Саратов: Лицей, 2013.
- Пуговкин А.П., Пуговкина Н.А., Михеев В.С. Практикум по общей биологии. 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2015.
- Рязанова Л.А. Практикум по генетике в школе. – Челябинск: ЧГПИ, 2015.

- Репетитор по биологии. Готов к ЕГЭ и ОГЭ. Для поступающих в медицинские учебные заведения/Т.А. Шустанова.-Изд.6-е.-Ростов н/Д : Феникс 2023. – 550с.:ил.-(Без репетитора)
- Д. А. Соловков, ЕГЭ по биологии: практическая подготовка (7-е издание) - 2023 год
- Биология: пособие для подготовки к ЕГЭ, ДВИ и олимпиадам любого уровня сложности / Ксения Напольская, Владимир Пасечник. - Москва : Эксмо, 2025. - 592 с. : ил.