

Министерство образования Ярославской области
Государственное образовательное учреждение
дополнительного образования Ярославской области
«Региональный образовательный центр «Новая школа»

Принята на заседании
Педагогического совета
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»
от «16» июня 2026 года
Протокол № 02

Утверждаю
Директор
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»
И.С. Леонова

**Леонова Ирина
Станиславовна**

Подписано цифровой
подписью: Леонова Ирина
Станиславовна
Дата: 2026.06.17 15:36:50
+03'00'

Дополнительная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Современная биология (избранные главы)»

Возраст обучающихся: 15 – 17 лет

Срок реализации программы: 3 года

Авторы-составители программы:

Прохорова Инна Мечиславовна,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры морфологии
ФГБОУ ВО ЯрГУ им. П.Г. Демидова

Пухова Наталья Юрьевна,
зав. музеем микроорганизмов факультета
биологии и экологии федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Ярославский
государственный университет
им. П.Г. Демидова»,
кандидат биологических наук

Ярославль, 2026

Пояснительная записка дополнительной общеразвивающей программы «Современная биология (избранные главы)» естественно-научной направленности

Общая биология изучает закономерности существования, присущие всем живым системам (от вируса до человека), и на всех уровнях организации (от молекулярного до биосферного).

Государственная программа по общей биологии включает большое количество разделов: химия и биология клетки, размножение и развитие организмов, генетика и селекция, происхождение и развитие жизни на Земле, биологическое разнообразие, проблема микро- и макроэволюции, экология.

Поэтому курс этот самый сложный из биологических курсов в школе. Вместе с тем знания по общей биологии нужны каждому человеку, так как это знания о самом себе, о своем организме и о том, как вписаться в окружающую среду, не нарушать ее.

Биология – наука номер один, она развивается так интенсивно, что многие важные положения устаревают в короткие сроки, в течение одного – двух лет, поэтому необходимо постоянно пересматривать имеющийся материал и включать в него новые сведения. Именно подобные данные являются основой самых сложных олимпиадных вопросов.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Современная биология (избранные главы)» основывается на:

- наличии специфических тематических разделов, имеющих важное теоретическое и прикладное значение;
- оригинальной компоновке методов изложения материала и предоставления информации по изучению дисциплины.

Актуальность создания данной программы определяется:

- необходимостью выявления и поддержки обучающихся мотивированных на изучение биологии на углубленном уровне и наиболее способных учеников средних и старших классов школ г. Ярославля и Ярославской области, имеющих выраженные естественнонаучные наклонности;
- ограниченностью возможности у обучающихся общеобразовательных школ, расположенных в населенных пунктах, удаленных от научных центров, углубленно заниматься биологией;
- необходимостью развития у обучающихся способности глубоко, систематически и самостоятельно разбираться в биологических понятиях, теоремах, формулах и т.д.;
- необходимостью совершенствования методического и тематического содержания обучения, а необходимостью разработки, апробирования и внедрения новых методов и технологии;
- необходимостью оказания помощи образовательным учреждениям в повышении качества преподавания биологии.

Педагогическая целесообразность программы:

- ✓ программа качественно превосходит обычный школьный курс обучения, знакомый обучающимся;
- ✓ программа включает новые области знаний, расширяющие кругозор и дающие представления о системе естественных знаний и других знаний вообще;
- ✓ программа соответствует познавательным интересам и личностным запросам обучающихся, ориентированных на образование в сфере естественных наук;
- ✓ программа способствует реализации и развитию творческих способностей обучающихся, стимулирует их инициативу и самостоятельность в учебе, в умственном и личностном развитии.

Цели и задачи программы:

- ✓ углубление и систематизация знаний по разделам современной биологии, в которых интенсивно идет накопление новых и пересмотр существующих знаний;
- ✓ систематизация знаний о фундаментальных свойствах живых систем, структуре и функциях живой материи, наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живой природы;
- ✓ обучение методам самостоятельного получения знаний в процессе выполнения индивидуальной научной работы;
- ✓ подготовка к олимпиадам различного уровня;
- ✓ изучение основных направлений в современной биологии, методов биологических наук, основные концепции современной биологии.

Краткое содержание программы.

Настоящая программа формирует у обучающихся целостное представление о свойствах живых систем, об основных закономерностях, присущих всем живым системам, о сущности живой материи, об историческом развитии жизни, роли биоты в планетарных процессах, о современных направлениях, проблемах и перспективах биологических наук, дает основу для изучения профессиональных дисциплин.

Обучающиеся знакомятся с уровнями структурной организации биосферы с основными данными, полученными для каждого уровня. Например, размножение, как одно из основных свойств живых систем, рассматривается на молекулярном (репликация ДНК), клеточном (митоз и мейоз) и организменном (типы размножения организмов, жизненные циклы организмов и стратегии размножения) уровнях.

В рамках программы обучающиеся на лабораторных занятиях осваивают основы микроскопической техники, методы приготовления постоянных и временных и цитологических препаратов, методы выявления и оценки мутагенов и токсикантов в среде, окружающей человека и особенно в быту.

В процессе реализации программы используются инновационные методы обучения (работа в сети Internet, лекции с использованием мультимедийных систем, работа с короткими фрагментами документальных сериалов и научно-популярных фильмов, тематика которых совпадает с содержанием курса), индивидуальная и групповая работа на практических занятиях, творческие задания для малых групп, подготовка докладов, индивидуальных исследовательских работ, тестирование, диспут «Вверх по лестнице, ведущей вниз» (организмизм, редукционизм, интегратизм в современной биологии).

Возраст детей, участвующих в реализации программы:

данная программа ориентирована на обучающихся 9 – 11 классов (15 – 17 лет) образовательных организаций области.

Сроки реализации программы:

дополнительная общеразвивающая программа «Современная биология (Избранные главы)» рассчитана на 3 года:

Год обучения	Количество часов	Из них		
		Лекционные	Лабораторные	Практические
Первый	144	60	58	26
Второй	144	56	62	26
Третий	144	56	62	26
Всего:	432	172	182	7

Формы и режим занятий по программе:

- ✓ число недельных учебных часов – 4 часа;
- ✓ формы занятий:
- чтение лекций о современных представлениях по различным разделам современной биологии;
- лабораторные занятия на природе и в аудиториях, где обучающиеся работают с живыми организмами, культурами клеток, осваивают методы биологического исследования;
- выполнение индивидуальной научной работы под руководством преподавателя;
- проведение в конце каждой темы разбора заданий регионального и заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников и контрольного тестирования.

Ожидаемые результаты программы.

По завершению изучения программы обучающиеся должны:

1. *иметь* представления о фундаментальных принципах строения и функционирования живых систем на разных уровнях организации;

2. *знать*:

- ✓ предмет, задачи, методы и структуру современной биологии, перспективы ее развития;
- ✓ место биологии в формировании научной картины мира;
- ✓ основные закономерности существования живых систем;
- ✓ принципы системной организации, дифференциации и интеграции функций организма;
- ✓ механизмы гомеостаза живых систем;
- ✓ место человека в системе живой природы;
- ✓ основные направления и перспективы развития биологических наук;
- ✓ значение биологии для здоровья и благосостояния человечества;
- ✓ негативные последствия антропогенного воздействия на биосферу и меры по ее охране;

3. *уметь*:

- ✓ оценивать альтернативные точки зрения в различных разделах биологии, сравнивать представления разных авторов;
- ✓ пользоваться научной литературой по предмету;
- ✓ уметь пользоваться генеалогическим методом, составлять родословные и давать прогнозы вероятности появления признаков у потомства;
- ✓ планировать и проводить научные эксперименты, анализировать полученные результаты, оформлять их в виде статьи и доклада;
- ✓ владеть методами приготовления микро- и макропрепаратов, техникой микроскопирования;
- ✓ работать с лабораторным оборудованием (стерилизатор, центрифуга, аналитические весы и т.д.);
- ✓ подготавливать к работе лабораторную посуду, растворы, питательные среды;
- ✓ проводить все этапы научного исследования (поиск и анализ литературы, выбор и овладение методом исследования, проведение экспериментов, обработка и анализ результатов, оформление в виде научного доклада или статьи);
- ✓ оформлять индивидуальные творческие научно-исследовательские работы;

4. *участвовать*:

- ✓ в конкурсах научно-исследовательских работ с докладами;
- ✓ в научно-практических конференциях;
- ✓ участвовать в олимпиадах по биологии различного уровня.

Способы проверки уровня усвоения содержания программы:

- ✓ тестирование по теме текущего занятия;
- ✓ решение олимпиадных заданий и зачет по темам блока;

- ✓ итоговая контрольная работа.

Формы подведения итогов реализации программы:

- ✓ итоговая контрольная работа или Заключительная олимпиада;
- ✓ доклад по результатам индивидуального научного исследования или защита реферата (по выбору исследователя).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Первый год обучения

№	Тема	Всего	Теория	Практика
1.	Предмет биологии, ее место в системе наук, классификация биологических наук. Основные направления в биологии. Методы современной биологии. Перспективы развития биологических наук.	8	4	4
2.	Сущность жизни. Определения жизни. Закономерности существования живых систем. Уровни структурной организации живого. Биологические микро-, макро- и мезосистемы.	8	4	4
3.	Структура живых систем. Структурированность как одно из основных свойств живых систем. Клеточная теория, ее современное состояние. Химический состав клетки, неорганические и органические соединения, строение и функции в клетке. Особенности строения эукариотических и прокариотических клеток.	10	4	6
4.	Метаболизм и гомеостаз живых систем. Обмен веществ как совокупность ассимиляционных и диссимиляционных процессов в организме. Гомеостаз как одно из основных свойств живых систем.	6	4	2
5.	Разбор олимпиадных заданий. Зачет по темам 1 – 4.	4	-	4
6.	Размножение на молекулярном, клеточном и организменном уровнях. Типы размножения. Половое и бесполое размножение, их недостатки и преимущества для популяции. Стратегии размножения. Жизненные циклы организмов.	6	4	2
7.	Индивидуальное развитие организмов. Закономерности онтогенеза, периодизация онтогенеза. Влияние факторов среды на онтогенез.	6	4	2
8.	Разбор олимпиадных заданий. Зачет по темам 5 – 6.	4	-	4
9.	Современная генетика, предмет, достижения и перспективы. Генетика как лидерное направление современной биологии. Задачи современной генетики. Основные методы современной генетики.	4	4	-
10	Современные представления о гене. Наследственная информация. Хранение наследственной информации. Регуляторные и структурные гены.	6	4	2

	Структура генов прокариот и эукариот; лидерные, терминирующие и смысловые участки. Мозаичная структура генов. Реализация наследственной информации.			
11	Изменчивость. Понятие «изменчивость». Классификация изменчивости. Мутации как основной материал для эволюции. Мутагены окружающей среды, их опасность для человека. Генетическая токсикология.	6	4	2
12	Разбор олимпиадных генетических задач. Зачет по темам 7 – 9.	2	-	2
13	Генетика человека. Особенности человека как генетического объекта. Биологическая и социальная программы в развитии признаков человека. Методы антропогенетики.	4	4	-
14	Цитогенетика человека. Кариотип человека. Хромосомные мутации (типы, причины возникновения). Хромосомные болезни, фенотипическое проявление, диагностика, профилактика, частота в Ярославской области.	6	2	4
15	Генеалогический метод в антропогенетике. Особенности наследования доминантных и рецессивных признаков. Составление и анализ родословных. Прогноз появления признака у потомства.	6	2	4
16	Близнецовый метод в антропогенетике. Изучение роли наследственности и среды в формировании признака (решение задач).	4	2	2
17	Популяционно-статистический метод в антропогенетике. Закон Харди-Вайнберга. Генетический груз популяций. Меры сохранения здоровой наследственности человека.	4	2	2
18	Разбор олимпиадных заданий. Зачет по темам 10 – 14.	4	-	4
19	Биотехнология, предмет, задачи, перспективы. Основные направления биотехнологии. Биотехнология микроорганизмов, растений, животных. Генетическая инженерия. Получение генов, трансгеноз. Использование методов геноинженерных работ в медицине, криминалистике.	8	8	-
20	Биосфера и место человека в ней. Современная экологическая ситуация. Причины экологического кризиса: демографический взрыв, истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды. Пути решения экологических проблем.	4	4	-

	Модели устойчивого развития, стратегия охраны природы.			
21	Итоговая контрольная работа.	2	-	2
22	Доклады по результатам индивидуальных научных исследований. Защита проектов	6	-	6
	ВСЕГО:	118	60	58

Практические занятия
(подготовка к практическому туру олимпиад)

№	Тема	Всего часов
1.	Анатомия растений.	2
2.	Физиология растений.	4
3.	Растительные ткани и клетки.	2
4.	Животные ткани и клетки.	2
5.	Биохимия.	4
6.	Многообразие животных (определение по тушкам, скелетам, конечностям).	4
7.	Вскрытие беспозвоночных (моллюски, ракообразные, насекомые).	4
8.	Практический тур олимпиады (итоговое занятие).	4
	ВСЕГО:	26

Второй год обучения

№	Тема	Всего	Теория	Практика
1.	Предмет биологии, ее место в системе наук, классификация биологических наук. Основные направления в биологии. Методы современной биологии. Перспективы развития биологических наук.	8	4	4
2.	Сущность жизни. Определения жизни, их несовершенство. Закономерности существования живых систем. «Центральная догма биологии». Уровни структурной организации живого. Биологические макро-, микро- и мезосистемы, элементарные единицы и явления на разных уровнях.	8	4	4
3.	Субстрат живых систем. Современные представления о воде. Новое о свойстве и функциях воды на организменном, клеточном, молекулярном уровне. Понятие о кластерах. Функции воды в природе, организме, клетке.	4	2	2
4.	Химический состав клетки. Неорганические соединения, их строение и функции в клетке. Органические соединения, их строение и функции в клетке.	4	4	-
5.	Структура живых систем. Структурированность как одно из основных свойств живых систем. Клеточная теория, ее современное состояние. Особенности строения эукариотических и прокариотических клеток. Теории происхождения клеток.	8	4	4
6.	Разбор олимпиадных заданий. Зачет по темам 1 – 5.	4	-	4
7.	Размножение. Типы размножения. Размножение на молекулярном, клеточном и организменном уровне. Половое и бесполое размножение, их недостатки и преимущества для популяции. Стратегии размножения. Жизненные циклы организмов.	4	2	2
8.	Метаболизм и гомеостаз живых систем. Обмен веществ как совокупность ассимиляционных и диссимиляционных процессов в организме. Фотосинтез как пример анаболического процесса. Биосинтез белка как пример ассимиляционного процесса. Энергетический обмен как пример диссимиляционного процесса.	6	4	2
9.	Индивидуальное развитие организмов. Закономерности онтогенеза.	6	4	2

	Типы онтогенеза, периодизация онтогенеза. Передача и реализация наследственной информации в онтогенезе. Понятие о провизорных органах. Влияние факторов среды на онтогенез.			
10	Разбор олимпиадных заданий. Зачет по темам 6 – 8.	4	-	4
11	Современная генетика, предмет, достижения и перспективы. Генетика как лидерное направление современной биологии. Задачи современной генетики. Основные методы современной генетики.	4	4	-
12	Современные представления о гене. Наследственная информация. Хранение наследственной информации. Геном человека. Регуляторные и структурные гены. Структура генов прокариот и эукариот, их особенности. Лидерные, терминирующие и смысловые участки. Мозаичная структура генов эукариот. Реализация наследственной информации. Современные представления о типах и функциях РНК, созревание и-РНК. Посттранскрипционная и пострепликационная регуляция экспрессии генов.	8	4	4
13	Изменчивость. Понятие изменчивости. Мутационная теория Де Фриза, ее современное состояние. Классификация изменчивости. Мутации как основной материал для эволюции. Мутагены окружающей среды, их опасность для человека. Мутагены в быту. Генетическая токсикология. Современные методы выявления и оценки генотоксикантов.	4	2	2
14	Решение олимпиадных генетических задач. Зачет по темам 9 - 11.	4	-	4
15	Генетика человека. Особенности человека как генетического объекта. Биологическая и социальная программы в развитии признаков человека. Методы антропогенетики. Программа «Геном человека»	4	2	2
16	Цитогенетика человека. Кариотип человека. Хромосомные мутации (типы, причины возникновения, методы выявления). Хромосомные болезни, фенотипическое проявление, генетическая диагностика, профилактика, частота в	6	4	2

	Ярославской области. Модельные объекты в генетике. Дрозофила как модельный объект при изучении генетики. Метод доминантных летальных мутаций (ДЛМ).			
17	Генеалогический метод в антропогенетике. Особенности наследования доминантных и рецессивных признаков. Составление и анализ родословных. Прогноз проявления признака у потомства.	4	2	2
18	Близнецовый метод в антропогенетике. Изучение роли наследственности и среды в формировании признака (решение и составление задач).	4	2	2
19	Популяционно-статистический метод в антропогенетике. Закон Харди-Вайнберга. Решение и составление задач. Генетический груз популяций. Меры сохранения здоровой наследственности человека.	4	2	2
20	Разбор олимпиадных заданий. Зачет по темам 12 – 16.	4	-	4
21	Биотехнология, предмет, задачи, перспективы. Основные направления биотехнологии. Биотехнология микроорганизмов, растений, животных. Генетическая инженерия. Методы генинженерных работ. Генетически модифицированные продукты, перспективы их использования. Получение генов, трансгеноз. Использование методов генинженерных работ в медицине, криминалистике, селекции.	4	2	2
22	Биосфера и место человека в ней. Современная экологическая ситуация. Причины экологического кризиса: демографический взрыв, истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды. Пути решения экологических проблем. Модели устойчивого развития, стратегия охраны природы. Методы выявления и оценки мутагенных факторов среды: постановка опыта, методы выявления, учет и обработка результатов опыта.	4	4	-
23	Итоговая контрольная работа.	2	-	2
24	Доклады по результатам индивидуальных научных исследований. Защита проектов.	6	-	6
	ВСЕГО:	118	56	62

Практические занятия
(подготовка к практическому туру олимпиад)

№	Тема	Всего часов
1.	Анатомия растений.	2
2.	Физиология растений.	4
3.	Растительные ткани и клетки.	2
4.	Животные ткани и клетки.	2
5.	Биохимия.	4
6.	Многообразие животных (определение по тушкам, скелетам, конечностям).	4
7.	Вскрытие беспозвоночных (моллюски, ракообразные, насекомые).	4
8.	Практический тур олимпиады (итоговое занятие).	4
	ВСЕГО:	26

Третий год обучения

№	Тема	Всего	Теория	Практика
1.	Предмет биологии, ее место в системе наук, классификация биологических наук. Основные направления в биологии: органицизм, редуccionизм, интегратизм. Методы современной биологии. Перспективы развития биологических наук.	8	4	4
2.	Сущность жизни. Определения жизни, их несовершенство. Закономерности существования и основные свойства живых систем. «Центральная догма биологии». Уровни структурной организации живого. Биологические макро-, микро- и мезосистемы, элементарные единицы и явления на разных уровнях. Проявления целостности и дискретности живого на различных уровнях организации.	8	4	4
3.	Субстрат живых систем. Современные представления о воде. Новое о свойстве и функциях воды на организменном, клеточном, молекулярном уровне. Понятие о кластерах. Функции воды в природе, организме, клетке.	4	2	2
4.	Химический состав клетки. Неорганические соединения, их строение и функции в клетке. Органические соединения, их строение и функции в клетке.	4	4	-
5.	Структура живых систем. Структурированность как одно из основных свойств живых систем. Клеточная теория, ее современное состояние. Особенности строения эукариотических и прокариотических клеток. Теории происхождения клеток.	8	4	4
6.	Разбор олимпиадных заданий. Зачет по темам 1 – 5.	4	-	4
7.	Размножение. Типы размножения. Преемственность живых систем. Размножение на молекулярном, клеточном и организменном уровне. Половое и бесполое размножение, их недостатки и преимущества для популяции. Стратегии размножения. Жизненные циклы организмов.	4	2	2
8.	Метаболизм и гомеостаз живых систем. Обмен веществ как совокупность ассимиляционных и диссимиляционных процессов в организме. Фотосинтез как пример анаболического процесса.	6	4	2

	Биосинтез белка как пример ассимиляционного процесса. Энергетический обмен как пример диссимиляционного процесса. Гомеостаз как одно из основных свойств живых систем.			
9.	Индивидуальное развитие организмов. Закономерности онтогенеза. Типы онтогенеза, периодизация онтогенеза. Критические периоды. Передача и реализация наследственной информации в онтогенезе. Понятие о провизорных органах. Генетическая регуляция на разных этапах онтогенеза. Влияние факторов среды на онтогенез. Старение и смерть как этап онтогенеза.	6	4	2
10	Разбор олимпиадных заданий. Зачет по темам 6 – 8.	4	-	4
11	Современная генетика, предмет, достижения и перспективы. Генетика как лидерное направление современной биологии. Место генетики в системе биологических наук. Теоретические и прикладные задачи современной генетики. Основные методы современной генетики.	4	4	-
12	Современные представления о гене. Наследственная информация. Хранение наследственной информации. Основные закономерности передачи наследственных свойств и признаков. Современные представления о структуре и функциях наследственного материала. Регуляторные и структурные гены. Структура генов прокариот и эукариот, их особенности. Лидерные, терминирующие и смысловые участки. Мозаичная структура генов эукариот. Реализация наследственной информации. Современные представления о типах и функциях РНК, созревание и-РНК. Посттранскрипционная и пострепликационная регуляция экспрессии генов.	8	4	4
13	Изменчивость. Понятие изменчивости. Мутационная теория Де Фриза, ее современное состояние. Классификация изменчивости. Причины и механизмы мутационной изменчивости. Уровни защиты живых систем от мутагенов. Мутации как основной материал для эволюции. Мутагены окружающей среды, их опасность для человека и биосферы. Мутагены в быту. Генетическая токсикология.	4	2	2

	Современные методы выявления и оценки генотоксикантов.			
14	Решение олимпиадных генетических задач. Зачет по темам 9 - 11.	4	-	4
15	Генетика человека. Особенности человека как генетического объекта. Биологическая и социальная программы в развитии признаков человека. Методы антропогенетики. Критика теорий вырождения человека. Программа «Геном человека». Меры защиты здоровой наследственности человека.	4	2	2
16	Цитогенетика человека. Кариотип человека. Хромосомные мутации (типы, причины возникновения, методы выявления). Хромосомные болезни, фенотипическое проявление, генетическая диагностика, профилактика, частота в Ярославской области. Модельные объекты в генетике. Дрозофила как модельный объект при изучении генетики. Метод доминантных летальных мутаций (ДЛМ).	6	4	2
17	Генеалогический метод в антропогенетике. Особенности наследования доминантных и рецессивных признаков. Составление и анализ родословных. Прогноз проявления признака у потомства.	4	2	2
18	Близнецовый метод в антропогенетике. Изучение роли наследственности и среды в формировании признака (решение и составление задач).	4	2	2
19	Популяционно-статистический метод в антропогенетике. Популяция как элементарная единица эволюции. Генофонд популяции, генетический груз. Частота генов и генотипов в популяции. Закон Харди-Вайнберга. Решение и составление задач. Генетическая гетерогенность популяции.	4	2	2
20	Разбор олимпиадных заданий. Зачет по темам 12 – 16.	4	-	4
21	Биотехнология, предмет, задачи, перспективы. Основные направления биотехнологии. Биотехнология микроорганизмов, растений, животных. Генетическая инженерия. Методы генинженерных работ. Генетически модифицированные продукты, перспективы их использования. Получение генов, трансгеноз. Использование методов генинженерных работ в медицине, криминалистике, селекции. Опасность генинженерных работ.	4	2	2

22	Биосфера и место человека в ней. Структура и функции биосферы. Биогеоценозы, их характеристики. Современная экологическая ситуация. Причины экологического кризиса: демографический взрыв, истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды. Пути решения экологических проблем. Модели устойчивого развития, стратегия охраны природы. Методы выявления и оценки мутагенных факторов среды: постановка опыта, методы выявления, учет и обработка результатов опыта.	4	4	-
23	Итоговая контрольная работа	2	-	2
24	Доклады по результатам индивидуальных научных исследований. Защита проектов.	6	-	6
	ВСЕГО:	118	56	62

Практические занятия
(подготовка к практическому туру олимпиад)

№	Тема	Всего часов
1.	Анатомия растений.	2
2.	Физиология растений.	4
3.	Растительные ткани и клетки.	2
4.	Животные ткани и клетки.	2
5.	Биохимия.	4
6.	Многообразие животных (определение по тушкам, скелетам, конечностям).	4
7.	Вскрытие беспозвоночных (моллюски, ракообразные, насекомые).	4
8.	Практический тур олимпиады (итоговое занятие).	4
	ВСЕГО:	26

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Первый год обучения

1. **Предмет биологии, ее место в системе наук, классификация биологических наук.**
Основные направления в биологии.
Методы современной биологии.
Перспективы развития биологических наук.
2. **Сущность жизни.**
Определения жизни. Закономерности существования живых систем.
Уровни структурной организации живого. Биологические микро-, макро- и мезосистемы.
3. **Структура живых систем.**
Структурированность как одно из основных свойств живых систем.
Клеточная теория, ее современное состояние.
Химический состав клетки, неорганические и органические соединения, строение и функции в клетке.
Особенности строения эукариотических и прокариотических клеток.
4. **Метаболизм и гомеостаз живых систем.**
Обмен веществ как совокупность ассимиляционных и диссимиляционных процессов в организме.
Гомеостаз как одно из основных свойств живых систем.
5. **Размножение на молекулярном, клеточном и организменном уровнях.**
Типы размножения.
Половое и бесполое размножение, их недостатки и преимущества для популяции.
Стратегии размножения. Жизненные циклы организмов.
6. **Индивидуальное развитие организмов.**
Закономерности онтогенеза, периодизация онтогенеза.
Влияние факторов среды на онтогенез.
7. **Современная генетика, предмет, достижения и перспективы.**
Генетика как лидерное направление современной биологии.
Задачи современной генетики. Основные методы современной генетики.
8. **Современные представления о гене.**
Наследственная информация. Хранение наследственной информации.
Регуляторные и структурные гены.
Структура генов прокариот и эукариот; лидерные, терминирующие и смысловые участки.
Мозаичная структура генов. Реализация наследственной информации.
9. **Изменчивость.**
Понятие «изменчивость». Классификация изменчивости.
Мутации как основной материал для эволюции.
Мутагены окружающей среды, их опасность для человека.
Генетическая токсикология.

10. Генетика человека.

Особенности человека как генетического объекта.

Биологическая и социальная программы в развитии признаков человека.

Методы антропогенетики.

11. Цитогенетика человека.

Кариотип человека.

Хромосомные мутации (типы, причины возникновения).

Хромосомные болезни, фенотипическое проявление, диагностика, профилактика, частота в Ярославской области.

12. Генеалогический метод в антропогенетике.

Особенности наследования доминантных и рецессивных признаков.

Составление и анализ родословных.

Прогноз появления признака у потомства.

13. Близнецовый метод в антропогенетике.

Изучение роли наследственности и среды в формировании признака (решение задач).

14. Популяционно-статистический метод в антропогенетике.

Закон Харди-Вайнберга. Генетический груз популяций.

Меры сохранения здоровой наследственности человека.

15. Биотехнология, предмет, задачи, перспективы.

Основные направления биотехнологии.

Биотехнология микроорганизмов, растений, животных.

Генетическая инженерия. Получение генов, трансгеноз.

Использование методов генинженерных работ в медицине, криминалистике.

16. Биосфера и место человека в ней.

Современная экологическая ситуация.

Причины экологического кризиса: демографический взрыв, истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды.

Пути решения экологических проблем.

Модели устойчивого развития, стратегия охраны природы.

Второй год обучения

1. **Предмет биологии, ее место в системе наук, классификация биологических наук.**
Основные направления в биологии.
Методы современной биологии.
Перспективы развития биологических наук.
2. **Сущность жизни.**
Определения жизни, их несовершенство.
Закономерности существования живых систем.
«Центральная догма биологии».
Уровни структурной организации живого.
Биологические микро-, макро- и мезосистемы, элементарные единицы и явления на разных уровнях.
3. **Субстрат живых систем.**
Современные представления о воде.
Новое о свойстве и функциях воды на организменном, клеточном, молекулярном уровне.
Понятие о кластерах.
Функции воды в природе, организме, клетке.
4. **Химический состав клетки.**
Неорганические соединения, их строение и функции в клетке.
Органические соединения, их строение и функции в клетке.
5. **Структура живых систем.**
Структурированность как одно из основных свойств живых систем.
Клеточная теория, ее современное состояние.
Особенности строения эукариотических и прокариотических клеток.
Теории происхождения клеток.
6. **Размножение на молекулярном, клеточном и организменном уровнях.**
Типы размножения.
Половое и бесполое размножение, их недостатки и преимущества для популяции.
Стратегии размножения.
Жизненные циклы организмов.
7. **Метаболизм и гомеостаз живых систем.**
Обмен веществ как совокупность ассимиляционных и диссимиляционных процессов в организме.
Фотосинтез как пример анаболического процесса.
Биосинтез белка как пример ассимиляционного процесса.
Энергетический обмен как пример диссимиляционного процесса.
8. **Индивидуальное развитие организмов.**
Закономерности онтогенеза.
Типы онтогенеза, периодизация онтогенеза.
Передача и реализация наследственной информации в онтогенезе.
Понятие о провизорных органах.
Влияние факторов среды на онтогенез.

9. Современная генетика, предмет, достижения и перспективы.

Генетика как лидерное направление современной биологии.

Задачи современной генетики.

Основные методы современной генетики.

10. Современные представления о гене.

Наследственная информация.

Хранение наследственной информации.

Геном человека. Регуляторные и структурные гены.

Структура генов прокариот и эукариот, их особенности.

Лидерные, терминирующие и смысловые участки.

Мозаичная структура генов.

Реализация наследственной информации.

Современные представления о типах и функциях РНК, созревание и-РНК.

Посттранскрипционная и посттрансляционная регуляция проявления генов.

11. Изменчивость.

Понятие «изменчивость».

Мутационная теория Де Фриза, ее современное состояние.

Классификация изменчивости.

Мутации как основной материал для эволюции.

Мутагены окружающей среды, их опасность для человека.

Мутагены в быту. Генетическая токсикология.

Современные методы выявления генотоксикантов.

12. Генетика человека.

Особенности человека как генетического объекта.

Биологическая и социальная программы в развитии признаков человека.

Методы антропогенетики. Программа «Геном человека».

13. Цитогенетика человека.

Кариотип человека.

Хромосомные мутации (типы, причины возникновения, методы выявления).

Хромосомные болезни, фенотипическое проявление, генетическая диагностика, профилактика, частота в Ярославской области.

Модельные объекты в генетике.

Дрозофила как модельный объект при изучении генетики.

Метод доминантных летальных мутаций (ДЛМ).

14. Генеалогический метод в антропогенетике.

Особенности наследования доминантных и рецессивных признаков.

Составление и анализ родословных.

Прогноз появления признака у потомства.

15. Близнецовый метод в антропогенетике.

Изучение роли наследственности и среды в формировании признака (решение и составление задач).

16. Популяционно-статистический метод в антропогенетике.

Закон Харди-Вайнберга. Решение и составление задач.

Генетический груз популяций.

Меры сохранения здоровой наследственности человека.

17. Биотехнология, предмет, задачи, перспективы.

Основные направления биотехнологии.

Биотехнология микроорганизмов, растений, животных.

Генетическая инженерия.

Методы генинженерных работ.

Генетически модифицированные продукты, перспективы их использования.

Получение генов, трансгеноз.

Использование методов генинженерных работ в медицине, криминалистике, селекции.

18. Биосфера и место человека в ней.

Современная экологическая ситуация.

Причины экологического кризиса: демографический взрыв, истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды.

Пути решения экологических проблем.

Модели устойчивого развития, стратегия охраны природы.

Методы выявления и оценки мутагенных факторов среды: постановка опыта, методы выявления, учет и обработка результатов опыта.

Третий год обучения

1. **Предмет биологии, ее место в системе наук, классификация биологических наук.**
Основные направления в биологии: органицизм, редуционизм, интегратизм.
Методы современной биологии.
Перспективы развития биологических наук.
2. **Сущность жизни.**
Определения жизни, их несовершенство.
Закономерности существования живых систем.
«Центральная догма биологии».
Уровни структурной организации живого.
Биологические микро-, макро- и мезосистемы, элементарные единицы и явления на разных уровнях.
Проявления целостности и дискретности живого на различных уровнях организации.
3. **Субстрат живых систем.**
Современные представления о воде.
Новое о свойстве и функциях воды на организменном, клеточном, молекулярном уровне.
Понятие о кластерах.
Функции воды в природе, организме, клетке.
4. **Химический состав клетки.**
Неорганические соединения, их строение и функции в клетке.
Органические соединения, их строение и функции в клетке.
5. **Структура живых систем.**
Структурированность как одно из основных свойств живых систем.
Клеточная теория, ее современное состояние.
Особенности строения эукариотических и прокариотических клеток.
Теории происхождения клеток.
6. **Размножение на молекулярном, клеточном и организменном уровнях.**
Типы размножения.
Преемственность живых систем.
Половое и бесполое размножение, их недостатки и преимущества для популяции.
Стратегии размножения.
Жизненные циклы организмов.
7. **Метаболизм и гомеостаз живых систем.**
Обмен веществ как совокупность ассимиляционных и диссимиляционных процессов в организме.
Фотосинтез как пример анаболического процесса.
Биосинтез белка как пример ассимиляционного процесса.
Энергетический обмен как пример диссимиляционного процесса.
Гомеостаз как одно из основных свойств живых систем.
8. **Индивидуальное развитие организмов.**
Закономерности онтогенеза.
Типы онтогенеза, периодизация онтогенеза.
Критические периоды.
Передача и реализация наследственной информации в онтогенезе.

Понятие о провизорных органах.
Генетическая регуляция на разных этапах онтогенеза.
Влияние факторов среды на онтогенез.
Старение и смерть как этап онтогенеза.

9. Современная генетика, предмет, достижения и перспективы.

Генетика как лидерное направление современной биологии.
Задачи современной генетики. Основные методы современной генетики.

10. Современные представления о гене.

Наследственная информация.
Хранение наследственной информации.
Основные закономерности передачи наследственных свойств и признаков.
Современные представления о структуре и функциях наследственного материала.
Регуляторные и структурные гены.
Структура генов прокариот и эукариот, их особенности.
Лидерные, терминирующие и смысловые участки.
Мозаичная структура генов эукариот.
Реализация наследственной информации.
Современные представления о типах и функциях РНК, созревание и-РНК.
Посттранскрипционная и пострепликационная регуляция экспрессии генов.

11. Изменчивость.

Понятие «изменчивость».
Мутационная теория Де Фриза, ее современное состояние.
Классификация изменчивости.
Причины и механизмы мутационной изменчивости.
Уровни защиты живых систем от мутагенов.
Мутации как основной материал для эволюции.
Мутагены окружающей среды, их опасность для человека и биосферы.
Мутагены в быту. Генетическая токсикология.
Современные методы выявления генотоксикантов.

12. Генетика человека.

Особенности человека как генетического объекта.
Биологическая и социальная программы в развитии признаков человека.
Методы антропогенетики.
Критика теорий вырождения человека.
Программа «Геном человека».
Меры защиты здоровой наследственности человека.

13. Цитогенетика человека.

Кариотип человека.
Хромосомные мутации (типы, причины возникновения, методы выявления).
Хромосомные болезни, фенотипическое проявление, генетическая диагностика, профилактика, частота в Ярославской области.
Модельные объекты в генетике.
Дрозофила как модельный объект при изучении генетики.
Метод доминантных летальных мутаций (ДЛМ).

14. Генеалогический метод в антропогенетике.

Особенности наследования доминантных и рецессивных признаков.
Составление и анализ родословных.
Прогноз появления признака у потомства.

15. Близнецовый метод в антропогенетике.

Изучение роли наследственности и среды в формировании признака (решение и составление задач).

16. Популяционно-статистический метод в антропогенетике.

Популяция как элементарная единица эволюции.
Генофонд популяции, генетический груз.
Частота генов и генотипов в популяции.
Закон Харди-Вайнберга.
Решение и составление задач.
Генетическая гетерогенность популяции.

17. Биотехнология, предмет, задачи, перспективы.

Основные направления биотехнологии.
Биотехнология микроорганизмов, растений, животных.
Генетическая инженерия.
Методы генинженерных работ.
Генетически модифицированные продукты, перспективы их использования.
Получение генов, трансгеноз.
Использование методов генинженерных работ в медицине, криминалистике, селекции.
Опасность генинженерных работ.

18. Биосфера и место человека в ней.

Структура и функции биосферы.
Биогеоценозы, их характеристики.
Современная экологическая ситуация.
Причины экологического кризиса: демографический взрыв, истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды.
Пути решения экологических проблем.
Модели устойчивого развития, стратегия охраны природы.
Методы выявления и оценки мутагенных факторов среды: постановка опыта, методы выявления, учет и обработка результатов опыта.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методические рекомендации преподавателю:

В рамках дополнительной общеразвивающей программы «Современная биология (избранные главы)» изучаются общие закономерности, присущие большинству живых организмов, принадлежащим различным уровням организации. Изучение данного курса помогает систематизировать знания по общей биологии, расширить и дополнить их актуальными сведениями по разделам современной биологии, в которых интенсивно идет накопление и пересмотр существующих знаний.

У обучающихся должно сложиться представление об основных свойствах живых систем и особенностях проявления этих свойств на разных уровнях организации живого. При рассмотрении любых общих закономерностей следует обращать внимание обучающихся на многообразие живых организмов и возможность различных проявление общих свойств, а также на исключения, которые встречаются среди представителей различных систематических групп.

Проведение теоретических и практических занятий должно проходить в соответствии с учебной программой. Для организации зачетов и итоговой контрольной работы разработаны дидактические материалы.

Методические указания обучающимся:

Дополнительная общеразвивающая программа «Современная биология (избранные главы)» рассматривает систематизированное представление о структуре и функции живой материи. В ходе освоения курса обучающимся дается представление о сущности живой материи, об основных закономерностях, присущих всем живым системам. Этот материал является необходимым для изучения в дальнейшем особенностей строения и жизнедеятельности конкретных организмов (бактерий, животных, растений). Изучаются основные направления в биологии и методы биологических наук, основные концепции современной биологии. Обучающиеся знакомятся с уровнями структурной организацией биосферы, с основными данными, полученными для каждого уровня, усваивают понятия дискретности и целостности живого вещества.

После прохождения каждой темы обучающимся предлагается проверить полученные знания, отвечая на вопросы контрольного тестирования, а затем провести разбор ответов учащихся. Задания соответствуют изложенному материалу, а также вопросам олимпиад по данной теме.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Вопросы для подготовки к зачету 1

1. Предмет биологии, ее место в системе наук, классификация биологических наук. Основные направления в биологии: органицизм, редукционизм, интегратизм. Методы современной биологии. Перспективы развития биологических наук.

2. Сущность жизни. Определения жизни, их несовершенство. Закономерности существования живых систем. «Центральная догма биологии».

3. Уровни структурной организации живого. Биологические микро-, макро- и мезосистемы, элементарные единицы и явления на разных уровнях.

4. Структура живых систем. Структурированность как одно из основных свойств живых систем.

5. Клеточная теория, ее современное состояние. Химический состав клетки, неорганические и органические соединения, строение и функции в клетке.

6. Особенности строения эукариотических и прокариотических клеток. Теории происхождения клеток.

7. Метаболизм и гомеостаз живых систем. Обмен веществ как совокупность ассимиляционных и диссимиляционных процессов в организме. Гомеостаз как одно из основных свойств живых систем.

Вопросы для подготовки к зачету 2

1. Размножение на молекулярном, клеточном и организменном уровнях.

2. Типы размножения. Половое и бесполое размножение, их недостатки и преимущества для популяции.

3. Стратегии размножения. Жизненные циклы организмов.

4. Индивидуальное развитие организмов. Закономерности онтогенеза, периодизация онтогенеза.

5. Передача и реализация наследственной информации в онтогенезе.

6. Генетическая регуляция на разных этапах онтогенеза. Влияние факторов среды на онтогенез.

Вопросы для подготовки к зачету 3

1. Современная генетика, предмет, достижения и перспективы. Генетика как лидерное направление современной биологии. Задачи современной генетики. Основные методы современной генетики.

2. Современные представления о гене.

3. Наследственная информация. Хранение наследственной информации.

4. Регуляторные и структурные гены. Структура генов прокариот и эукариот; лидерные, терминирующие и смысловые участки. Мозаичная структура генов.

5. Реализация наследственной информации. Созревание и-РНК. Посттранскрипционная и посттрансляционная регуляция проявления генов.

6. Изменчивость. Понятие «изменчивость». Мутационная теория Де Фриза, ее современное состояние. Классификация изменчивости.

7. Мутации как основной материал для эволюции. Мутагены окружающей среды, их опасность для человека. Генетическая токсикология.

Вопросы для подготовки к зачету 4

1. Генетика человека. Особенности человека как генетического объекта. Биологическая и социальная программы в развитии признаков человека.
2. Методы антропогенетики. Критика теорий вырождения человека.
3. Цитогенетика человека. Кариотип человека. Хромосомные мутации (типы, причины возникновения).
4. Хромосомные болезни, фенотипическое проявление, диагностика, профилактика, частота в Ярославской области.
5. Генеалогический метод в антропогенетике. Особенности наследования доминантных и рецессивных признаков. Составление и анализ родословных. Прогноз появления признака у потомства.
6. Близнецовый метод в антропогенетике. Изучение роли наследственности и среды в формировании признака (решение и составление задач).
7. Популяционно-статистический метод в антропогенетике. Закон Харди-Вайнберга. Генетический груз популяций. Меры сохранения здоровой наследственности человека.

Задачи по ДНК

1. Что такое репликация. Дайте определение понятия.
 2. Участок цепи ДНК, кодирующий первичную структуру полипептида, состоит из 15 нуклеотидов. Определите число нуклеотидов на иРНК, кодирующих аминокислоты, число аминокислот в полипептиде и количество тРНК, необходимых для переноса этих аминокислот к месту синтеза. Ответ поясните.
 3. Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦЦТТТТЦГТЦАА. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны тРНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.
-
1. Что такое транскрипция. Дайте определение понятия.
 2. Белок состоит из 100 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты - 110, а нуклеотида - 300. Ответ поясните.
 3. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ТТТАГЦТГТЦГГ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны тРНК и соответствующую последовательность аминокислот фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода.
-
1. Что такое трансляция. Дайте определение понятия.
 2. В процессе трансляции участвовало 30 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в участке ДНК, который кодирует этот белок.
 3. Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГТГТТТГАГЦАТ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны тРНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.
-
1. Что такое транскрипция. Дайте определение понятия.
 2. В молекуле ДНК находится 1100 нуклеотидов с аденином, что составляет 10% от их общего числа. Определите, сколько нуклеотидов с тиминном (Т), гуанином (Г), цитозинном (Ц) содержится в отдельности в молекуле ДНК, и объясните полученный результат.

3. Фрагмент цепи и-РНК имеет последовательность нуклеотидов: ЦГАГУАУГЦУГГ. Определите последовательность нуклеотидов на ДНК, антикодоны т-РНК и последовательность аминокислот, которая соответствует данному фрагменту гена, используя таблицу генетического кода.

1. Что такое репликация. Дайте определение понятия.

2. Участок цепи ДНК, кодирующий первичную структуру полипептида, состоит из 27 нуклеотидов. Определите число нуклеотидов на иРНК, кодирующих аминокислоты, число аминокислот в полипептиде и количество тРНК, необходимых для переноса этих аминокислот к месту синтеза. Ответ поясните.

3. Фрагмент цепи ДНК имеет, последовательность нуклеотидов: ГТГТАТГГААГТ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и последовательность аминокислот в фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода

1. Что такое трансляция. Дайте определение понятия.

2. В процессе трансляции участвовало 15 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в участке ДНК, который кодирует этот белок.

3. Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТТАЦАГТТГТАТ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

1. Что такое транскрипция. Дайте определение понятия.

2. Белок состоит из 70 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты - 110, а нуклеотида - 300. Ответ поясните.

3. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ТТТАГТТГТЦГЦ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны тРНК и соответствующую последовательность аминокислот фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология. В 3-х т. – М.: Оникс, 2007
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. М.: Мир, 1990, 2007
3. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Биотехнология. М.: Академия, 2003
4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003
5. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М.: Высш. шк., 1989
6. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. – М.: Мир, 1988.
7. Кольман Я., Рем К.Г. Наглядная биохимия. М.: Мир, 2004
8. Ленинджер Б. и др. Основы биохимии. М.: Мир, 1985
9. Льюин Б. Гены. Лучший зарубежный учебник. М: Бином. Лаборатория знаний, 2011
10. Льюин Б. Клетки. Лучший зарубежный учебник. М: Бином. Лаборатория знаний, 2011
11. Пасечник В.В. и др. Биология. Сборник тестов, задач и заданий. М.: Дрофа, 2004
12. Прохорова И.М., Ковалева М.И., Фомичева А.Н. Биология с основами экологии. Ч. 1: Методические указания. Ярославль: ЯрГУ, 2011
13. Прохорова И.М., Ковалева М.И. Генетика человека: Метод. указания. Ч.1. Ярославль: ЯрГУ, 2000
14. Прохорова И.М., Ковалева М.И., Фомичева А.Н. Генетическая токсикология: лабораторный практикум. Ярославль: ЯрГУ, 2005
15. Прохорова И.М., Ковалева М.И., Фомичева А.Н. Лабораторные занятия по генетике: Метод. указания. Ярославль: ЯрГУ, 2004
16. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. М.: Мир, 1998
17. Чебышев Н.В., Гузикова Г.С., Лазарева Ю.Б., Ларина С.Н. Биология. Новейший справочник. М.: Махаон, 2004
18. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М.: Академия, 2004
19. Ярыгин В.Н., Васильева В.И., Волков И.Н., Синельщиков В.В. Биология. Книга 1. М.: Высшая школа, 1997