

Технологии будущего...

# Комплексный образовательный проект «ГЕНЕТИКА»

# Программа развития генетических технологий в России

Поручение Президента Российской Федерации В. В. Путина Правительству Российской Федерации от 06 июня 2020 года по развитию отечественной генетики

С учётом стремительного развития генетических технологий необходимо выстроить современную систему подготовки кадров.

- ! **Запустить** отдельные учебные курсы и дисциплины (модули) по генетике для общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования детей
- ! **Организовать** повышения квалификации педагогических работников общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования детей в области преподавания генетики
- ! **Вдохновить** подрастающее поколение стать первопроходцами в сфере генетики

Необходимо обеспечить возможность работать на самом современном оборудовании для решения самых сложных исследовательских задач



## образования

**Современная молекулярная генетика** – это комплексная междисциплинарная область, которая предполагает знания химии нуклеиновых кислот и белков, биоинформатики, статистики и математики

Генетические технологии, в том числе секвенирование и редактирование генома, становятся **повседневной практикой** в медицине, сельском хозяйстве, охране природы, микробиологической промышленности.

Дети, которые сейчас обучаются в средней школе, достигнут совершеннолетия уже **в новой генетической эпохе** – с новыми услугами и профессиями и рабочими местами. Важно подготовить их к новому миру и обеспечить необходимыми знаниями.

Для этого необходимо в кратчайшие сроки обеспечить массовую подготовку **высококвалифицированных кадров** в области генетики.





**Учебное пособие**, 8–9 классы / под ред. Бородина П.М., Ворониной Е.Н.

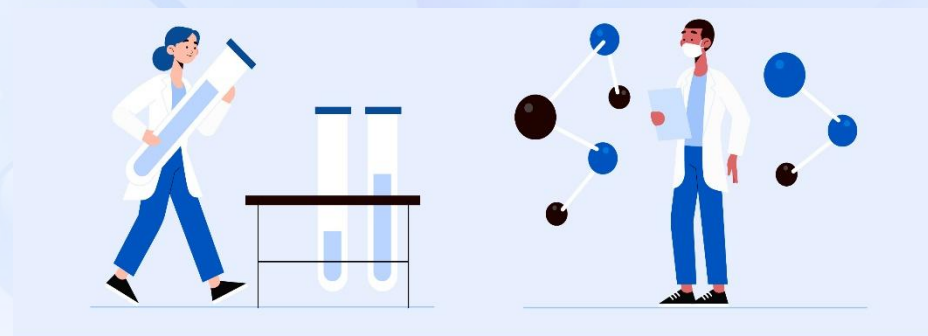
**Авторы:** профессиональные генетики-педагоги, которые занимаются разными направлениями генетической науки

## «Самая важная молекула или генетика с практикумом»

- ▶ Что такое проектирование и чем оно отличается от других типов деятельности, рассмотрены разные этапы проектирования
- ▶ Ориентировано на практическую деятельность через интеллектуальные исследования, виртуальные лабораторные работы и реальный практикум со специализированным оборудованием
- ▶ Содержит задачи по генетике, аналогичные заданиям на ЕГЭ и на школьных биологических олимпиадах

## «Генетика»

- ▶ представлены материалы по классической и современной генетике, основные достижения и перспективы развития науки
- ▶ детально разобраны методы молекулярной генетики и геномной инженерии, технологии секвенирования нового поколения
- ▶ подробные алгоритмы решения всех видов задач по генетике завершают соответствующие разделы курса



**Учебное пособие.** 10–11 кл.

**Авторы:** Кузьмин И. В., Лавренов А. Р., Кукушкина И. В., Мустафин А. Г. и др.

**Современная лаборатория генетики в школе** – основа для приобретения обучающимися знаний о механизмах передачи и сохранения наследственной информации, использовании генетических законов в гибридизации, проявлении мутаций, проявлении генетических законов на различных уровнях организации живой материи

В лаборатории осваиваются основы современных дисциплин генетики:

- **Цитогенетика** – изучение материальных основ наследственности
- **Онтогенетика** – исследование действия генов и их проявления в ходе индивидуального развития организма
- **Биохимическая генетика** – изучение механизмов передачи различных типов метаболических процессов в ряду поколений
- **Иммуногенетика** – изучает наследственную обусловленность иммунных свойств тканей и органов
- **Медицинская генетика** – исследует роль генов в возникновении патологии у человека
- **Селекция** – изучает выведение новых пород животных и сортов растений с нужными человеку свойствами



**Используемые методы:**

**цитогенетический, молекулярный, гибридологический, генеалогический**

## Современная лаборатория генетики в школе – лабораторно-исследовательский комплекс, оснащенный высокотехнологичным оборудованием

Лабораторная мебель



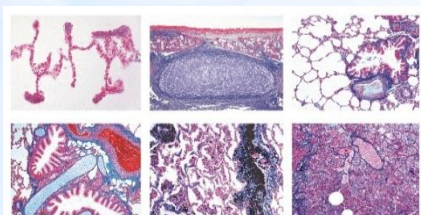
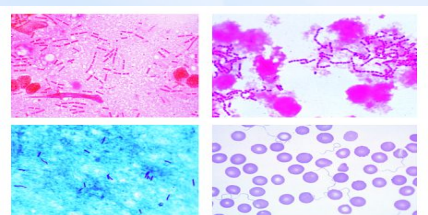
Оптические приборы



Комплекты учебного оборудования для практических работ с набором реактивов



Комплекты микропрепаратов:  
Патогенные бактерии      Covid-19



Оборудование для  
ПЦР-диагностики



Автоматические дозаторы  
нового поколения



## Практикоориентированные курсы повышения квалификации «Генетические технологии в структуре современного биологического образования. Особенности содержания и методики обучения»

**Цель курса:** совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области проведения современного учебного занятия по генетике с использованием высокотехнологичного оборудования лаборатории генетики, обеспечение педагогов теоретическими знаниями и практическими инструментами для изучения генетических технологий и организации практикума по генетике в школе

**«Генетические технологии – через весь курс биологии»** – теоретическая подготовка педагогов, сопряженная с методикой применения новых знаний для обновления школьных занятий по направлению генетики и геномной инженерии

**«Генетические технологии на практике»** – методическая подготовка педагогов для организации эффективного практикума по генетике в школе

**«Генетика из первых уст»** – преподаватели курса – ученые ведущих вузов в данной сфере (факультет фундаментальной медицины, биологический факультет МГУ, НИЦ «Курчатовский институт», Институт генетики) и ведущие специалисты учреждений, развивающих генетические исследования на территории Российской Федерации (практическая сторона генетических технологий)

**«Генетика – территория успеха»** – преподаватели курса – педагоги-практики, успешно реализующие образовательные программы с использованием новейшего оборудования и разрешающие все трудности преподавания генетики в современной школе



## «Генетические технологии в структуре современного биологического образования. Особенности содержания и методики обучения»

**Трудоемкость программы обучения** – 72 ак.ч.

**По результатам обучения** – удостоверение о повышении квалификации установленного образца

### Модульный принцип построения программы обучения

#### **Модуль I. Современная генетика. Содержание и методики обучения**

##### Дистанционная форма обучения:

- Интерактивные видео-лекции
- Онлайн-практикумы и тренажеры
- Методические семинары
- Практические и методические подборки материалов
- Контрольные работы

#### **Модуль II. Лабораторная генетика. Практика использования оборудования**

##### Очная форма обучения:

- Интерактивные лекции
- Семинары и практикумы решения задач по генетике различного уровня сложности, включая олимпиадные
- Лабораторные и практические работы с использованием высокотехнологичного оборудования



## Содержание программы обучения

### Дистанционное обучение

#### Модуль I. Современная генетика. Содержание и методики обучения

- 1. Раздел 1.** Закономерности наследования признаков и принципы наследственности
- 2. Раздел 2.** Генетика человека
- 3. Раздел 3.** Генетика популяций и генетические основы эволюции
- 4. Раздел 4.** Генетические основы селекции и биотехнологии

### Очный практикум

#### Модуль II. Лабораторная генетика. Практика использования оборудования

- 1. Раздел 1.** Решение задач по генетике
  - 1.1.** Решение задач ЕГЭ по генетике повышенного и высокого уровня сложности
  - 1.2.** Решение олимпиадных задач по генетике
- 2. Раздел 2.** Лабораторные работы по генетике с использованием специализированного оборудования
  - 2.1.** *Молекулярные и цитологические основы наследственности.* Поведение хромосом при митозе
  - 2.2.** *Методы генетики.* Кариологический анализ организмов различных видов
  - 2.3.** *Цитоплазматическая наследственность.* Электрофорез плазмидной ДНК
  - 2.4.** *Теория гена.* Получение ДНК из организма
  - 2.5.** *Методы генетики человека.* Генетическая дактилоскопия
  - 2.6.** *Наследование у человека.* Определение группы крови и резус фактора человека
  - 2.7.** *Наследственные болезни и их классификация.* Наследственные болезни человека. Медико-диагностическое консультирование
  - 2.8.** *Популяционная генетика.* Определение родственности организмов
  - 2.9.** *Генетическая изменчивость.* Типология мутаций
  - 2.10.** *Генетические основы биотехнологии.* Влияние ферментов на процесс пищеварения

## Лабораторный практикум – эффективный механизм овладения практическими инструментами для изучения генетических технологий и организации практикума по генетике в школе

Лабораторные работы	Используемое оборудование и материалы
Поведение хромосом при митозе. Типология мутаций	Микроскопическое оборудование, наборы микропрепаратов
Кариологический анализ организмов различных видов. Наследственные болезни человека	Электронные атласы кариограмм человека в норме и при патологиях, кариограмм организмов различных видов
Электрофорез плазмидной ДНК	Набор оборудования по электрофорезу плазмидной ДНК, расходные материалы (образцы, реактивы, буферная смесь)
Получение ДНК из организма	Набор оборудования для выделения ДНК из клеток растений, расходные материалы
Генетическая дактилоскопия	Набор оборудования по ДНК-профилированию, расходные материалы
Определение группы крови и резус фактора человека	Смоделированные образцы крови, имитированные сыворотки, лабораторная посуда и инструменты
Определение родственности организмов	Набор оборудования для определения родственности организмов, расходные материалы
Влияние ферментов на процесс пищеварения	Пищеварительные ферменты, органические вещества пищи, лабораторная посуда и реактивы



**Группа компаний «Просвещение»**

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8,  
бизнес-центр «Новослободский»

Горячая линия: [vopros@prosv.ru](mailto:vopros@prosv.ru)