

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
*Факультет биоинженерии и биоинформатики*

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
факультета биоинженерии  
и биоинформатики,  
академик

\_\_\_\_\_/В.П. Скулачев /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:**

**Генетика**

**Уровень высшего образования:**

**специалитет**

**Направление подготовки (специальность):**

**06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**

**Форма обучения:**

**очная**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

*Ученым советом факультета*

(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

Москва 20\_\_

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» (программы специалитета) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016, 2017, 2018, 2019.

© Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ имени М.В. Ломоносова

*Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.*

## **Цель и задачи дисциплины**

**Цель курса** - получение базовых знаний о природе наследственного материала, закономерностях наследования и изменчивости признаков, получение представлений о современных концепциях генетики и генетических подходах в смежных дисциплинах, генетической регуляции молекулярно-клеточных процессов.

### **Задачи курса:**

- 1.создание у студентов современных представлений об основных принципах и подходах генетики, методах генетического анализа;
- 2.формирование представлений об основных закономерностях наследования признаков и генетического анализа у прокариот и эукариот, генетической рекомбинации, механизмах ядерной и неядерной наследственности, генетической детерминации пола.
- 3.создание базовых представлений о видах изменчивости, ее механизмах и биологических последствиях;
- 4.формирование современных представлений о структуре и функциях гена, о составе генома и функциях его отдельных частей;
- 5.создание фундаментальных представлений о механизмах и генетической регуляции молекулярно-клеточных процессов (репликации, репарации и рекомбинации ДНК), мутационного процесса, роли мобильных генетических элементов, регуляции действия генов;
- 6.создание базовых представлений об основах генетической инженерии;
- 7.формирование представлений о генетических процессах в природных популяциях.

**1.** Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, курс III – семестр 5.

**2.** Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть): освоение дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Ботаника высших растений», «Ботаника низших растений», «Физика».

**3.** Планируемые результаты обучения по дисциплине:

#### **Знать:**

теоретические основы классической и молекулярной генетики;  
основные методы и объекты генетики;  
практическое значение генетики для сельского хозяйства, медицины, биотехнологии и других областей человеческой деятельности.

#### **Уметь:**

анализировать учебную и научную литературу по генетике, обобщать известные факты, формировать и излагать собственное мнение по интересующим вопросам

#### **Владеть:**

логикой генетического эксперимента

**4.** Формат обучения – лекционные и семинарские занятия.

**5.** Объем дисциплины составляет 4 з.е., в том числе 90 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 54 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

### **6. Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

Курс предполагает знакомство студентов с основными закономерностями наследственности и изменчивости. Рассматриваются основы классической и молекулярной генетики, а также генетики популяций.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,  Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Введение: предмет и история генетики, природа генетического материала.	6	3	2	5	1 Домашнее задание
Основные закономерности наследования, законы Менделя.	13	5	3	8	5 Домашнее задание Контрольная работа
Взаимодействие неаллельных генов.	11	4	3	7	4 Домашнее задание
Генетическая детерминация пола и наследование признаков, сцепленных с полом.	8	3	2	5	3 Домашнее задание Контрольная работа
Сцепленное наследование и кроссинговер.	8	3	2	5	3 Домашнее задание Контрольная работа
Нехромосомное наследование.	7	3	2	5	2 Домашнее задание
Наследственные болезни.	7	3	2	5	2 Домашнее задание
Генетика популяций.	8	3	2	5	3 Домашнее задание Контрольная работа

Репликация ДНК.	8	3	2	5	3 Домашнее задание
Рекомбинация.	7	3	2	5	2 Домашнее задание
Генетика микроорганизмов.	8	3	2	5	3 Домашнее задание Контрольная работа
Транспозиция	8	3	2	5	3 Домашнее задание
Генетическая изменчивость и мутагенез.	8	3	2	5	3 Домашнее задание
Репарация ДНК	8	3	2	5	3 Домашнее задание
Регуляция экспрессии генов	16	6	4	10	6 Домашнее задание Контрольная работа
Основы генетической инженерии.	8	3	2	5	3 Домашнее задание
Промежуточная аттестация - экзамен	5				5 <i>(количество часов, отведенных на промежуточную аттестацию)</i>
<b>Итого</b>	144	54	36	90	54

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

**Примеры типовых задач:**

1. Какое расщепление по фенотипу будет получено в скрещивании  $AaBbCc \times AaBbCc$ , если для генов А и С характерно полное доминирование, а для гена В - неполное?

2. Гены А и В находятся на X-хромосоме, при этом кроссинговер между ними проходит с частотой 50% (гены далеко друг от друга). Каким будет расщепление при скрещивании  $X^{AB}X^{ab} \times X^{AB}Y$  по суммарной выборке самок и самцов? Соотношение полов в выборке 1:1.

3. При скрещивании самок дрозофилы с белыми глазами, вильчатыми щетинками и уменьшенными крыльями с самцами, имевшими красные глаза, нормальные щетинки и нормальные крылья, в F1 получили самок с красными глазами, нормальными щетинками и

нормальными крыльями и белоглазых самцов с вильчатыми щетинками и уменьшенными крыльями. В F2 было получено следующее расщепление среди самок и самцов:

542 с красными глазами, нормальными щетинками и нормальными крыльями,  
68 с красными глазами, нормальными щетинками и уменьшенными крыльями,  
138 с красными глазами, вильчатыми щетинками и нормальными крыльями,  
262 с красными глазами, вильчатыми щетинками и уменьшенными крыльями,  
266 с белыми глазами, нормальными щетинками и нормальными крыльями,  
130 с белыми глазами, нормальными щетинками и уменьшенными крыльями,  
64 с белыми глазами, вильчатыми щетинками и нормальными крыльями,  
530 с белыми глазами, вильчатыми щетинками и уменьшенными крыльями  
Всего 2000

Как наследуются признаки? Определите генотипы исходных форм. Если гены сцеплены, то определите силу сцепления между ними и порядок их расположения в хромосоме.

4. Три аллеля, определяющие группу крови системы АВ0 представлены в популяции со следующими частотами: I<sup>0</sup> - 0,6; I<sup>A</sup> - 0,3; I<sup>B</sup> - 0,1. Каковы частоты групп крови в этой популяции?

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

#### **Примеры вопросов для экзамена/зачета:**

1. Генетика как наука. Предмет, проблемы, задачи, методы генетики. Основные этапы развития генетики.
2. Цитологические основы наследственности. Митоз и мейоз: генетические схемы поведения хромосом.
3. Гибридологический метод. Закономерности наследования, открытые при его применении.
4. Закон чистоты гамет. Суть и доказательства.
5. Закономерности наследования, открытые Г. Менделем, их суть и значение.
6. Моногибридное скрещивание. Анализ характера наследования признака. Цитологические основы закона расщепления в моногибридном скрещивании.
7. Множественный аллелизм: наследование и типы взаимодействия аллелей.
8. Анализ дигибридного скрещивания. Закон независимого наследования. Суть и цитологические основы.
9. Взаимодействие генов: типы взаимодействий и их биохимические основы.
10. Комплементарное взаимодействие генов. Генетический анализ и биохимические основы. Примеры комплементарного взаимодействия генов.
11. Эпистатическое и полимерное взаимодействие генов. Генетический анализ и биохимические основы. Примеры эпистатического и полимерного взаимодействий генов.
12. Сцепленное наследование и кроссинговер.
13. Генетические эффекты множественных кроссинговеров. Интерференция при кроссинговере.
14. Генетическое определение пола.
15. Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом.
16. Хромосомная теория наследственности: основные положения, доказательства, следствия.
17. Основные принципы картирования хромосом эукариот. Цитологические, генетические и физические карты.
18. Закон Харди-Вайнберга и его значение для изучения генетических процессов в популяциях.
19. Факторы, влияющие на генетические процессы в популяциях. Понятие о генофонде.
20. Мутационная и модификационная изменчивость.
21. Мутации и их классификация.
22. Геномные мутации. Полиплоидия.
23. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Пенетрантность и экспрессивность.

24. Тесты на аллелизм (комплементацию).
25. Нехромосомная наследственность, ее критерии, отличие от ядерной наследственности.
26. Геном хлоропластов и митохондрий.
27. Методы генетики человека. Наследственные заболевания человека.
28. Моногенные наследственные болезни человека. Медико-генетическое консультирование. Диагностика и возможность лечения наследственных заболеваний.
29. Современные представления о гене.
30. Механизмы генетической рекомбинации у бактерий.
31. Плазмиды у бактерий. Их роль в горизонтальном переносе генов.
32. Генетический код и его свойства.
33. Свойства нуклеиновых кислот, определяющие их генетические функции.
34. Репликация ДНК
35. Основные типы повреждений ДНК. Следствия появления повреждений в ДНК.
36. Роль мобильных генетических элементов в спонтанном мутагенезе.
37. Транспозиция. Схема строения подвижных элементов и их инсерции в ДНК-мишень.
38. Регуляция экспрессии генов у прокариот. Лактозный (lac) оперон кишечной палочки.
39. Особенности регуляции экспрессии генов у про- и эукариот на уровне транскрипции.
40. Альтернативный сплайсинг и его значение.
41. РНК-интерференция (генный сайленсинг).
42. Задачи и основные методы генетической инженерии.
43. Схема типичного эксперимента по клонированию ДНК. Общие принципы конструирования рекомбинантных молекул ДНК.
44. Понятие о векторах. Векторы клонирования.
45. Методы введения рекомбинантных молекул ДНК в клетки.
46. Получение трансгенных животных и растений.
47. Структурно-функциональная организация генов эукариот.

**Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: теоретических основ классической и молекулярной генетики; основных методов и объектов генетики; практического значения генетики для сельского хозяйства, медицины, биотехнологии и других областей человеческой деятельности.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения: анализировать учебную и научную литературу по генетике, обобщать	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное и систематическое умение

известные факты, формировать и излагать собственное мнение по интересующим вопросам			(допускает неточности непринципиального характера)	
Владения: логикой генетического эксперимента	Навыки владения отсутствуют	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

## 8. Ресурсное обеспечение:

### Литература

#### А. Основная литература:

1. С.Г. Инге-Вечтомов. Генетика с основами селекции. - Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2010
2. Глазер В.М., Ким А.И., Кузьмин И.В., Нефедова Л.Н., Орлова Н.Н., Пасюкова Е.Г., Романова Н.И. Сборник задач и вопросов по общей и молекулярной генетике. — Москва: КДУ — Университетская книга 2015

#### Б. Дополнительная литература:

1. Клаг У.С., Каммингс М.Р., Спенсер Ш.А., Палладино М.А. Основы генетики. - Москва: Техносфера, 2015

### Интернет-ресурсы

Зарубежные журналы и библиографические базы данных, доступные через Интернет

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<https://scholar.google.com/>

<https://elibrary.ru/>

<http://flybase.org/>