

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»  
Председатель Ученого совета,  
Ректор КарГТУ, академик  
НАН РК Газалиев А.М.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

## **ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА (SYLLABUS)**

Дисциплина OG 3211– Общая генетика  
(код - наименование)

Модуль МВ 8 Методы биотехнологии  
(код - наименование)

Специальность 5В070100 – Биотехнология  
(шифр - наименование)

Горный факультет

Кафедра Промышленной экологии и химии

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: к.б.н., доцентом Ивлевой Л.П., к.б.н., доцентом Дербуш С.Н., старшим преподавателем Кабылбековой Г.К.

Обсуждена на заседании кафедры Промышленной экологии и химии

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.К.Кабиева « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Одобрена учебно-методическим советом Горного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_ А.Т.Такибаева « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О. Ивлева Лариса Павловна

Ученая степень, звание, должность к.б.н., доцент

Кафедра промышленной экологии и химии находится в V корпусе КарГТУ (ул. В.Терешковой, 19), аудитория 32, контактный телефон 56-79-32, электронный адрес [IEaCKSTU@mail.ru](mailto:IEaCKSTU@mail.ru)

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ESTS	Вид занятий				Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля	
			количество контактных часов			количество часов СРС				всего часов
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
5	3	5	30	-	15	45	90	45	135	экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Общая генетика» входит в цикл базовых дисциплин специальности 5В070100 «Биотехнология» и является компонентом по выбору.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Общая генетика» ставит целью формирование у студентов системы знаний по фундаментальным генетическим основам возникновения и функционирования живых организмов и биоценозов на Земле, их стабильности, изменчивости и развития в онто - и филогенезе.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- дать представление о генетике и ее проблемах;
- дать представление о современном состоянии генетики и новейших достижениях;
- развить у студентов генетическое мышление.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

### **иметь представление:**

- о современных методах исследования в изучении основных свойств живого организма – его наследственности и изменчивости
- о материальных основах наследственности и изменчивости и о закономерности наследования признаков
- о возможности управления наследственностью и изменчивостью организмов.

**знать:**

- материальные основы наследственности и изменчивости
- закономерности наследования признаков
- основы генетического анализа
- хромосомную теорию наследственности
- виды и причины изменчивости организмов
- тонкую структуру гена
- основные молекулярные клеточные механизмы
- современное состояние проблем генетики
- возможность управления наследственностью и изменчивостью организмов.

**уметь:**

- Использовать литературу в области микробиологии и вирусологии;
- решать генетические задачи
- грамотно проводить эксперименты по изучению наследственности и изменчивости и интерпретировать полученные результаты
- научиться использовать изученные приемы и методы генетики для нужд биотехнологии

**приобрести практические навыки:**

- практические навыки проведения гибридологического анализа с *Drosophila melanogaster*.

**Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: Микробиология и вирусология, Молекулярная биология

**Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая генетика», используются при освоении следующих дисциплин: Создание промышленных штаммов продуцентов.

**Тематический план дисциплины**

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. предмет генетики. истоки генетики. отрасли и методы генетики.	2			4	4

2. материальные основы наследственности.	4			8	8
3. основные закономерности наследования признаков и принципы наследственности.	4			8	8
4. изменчивость генетического материала.	4			8	8
5. основы молекулярной генетики.	4			5	5
6. генетика человека.	4			4	4
7. генетические основы селекции.	4			4	4
8. генетика и биотехнология.	4			4	4
Лабораторная работа 1.			2		
Лабораторная работа 2.			2		
Лабораторная работа 3.			2		
Лабораторная работа 4.			2		
Лабораторная работа 5.			2		
Лабораторная работа 6.			2		
Лабораторная работа 7.			3		
ИТОГО:	30		15	45	45

### Перечень лабораторных занятий

1. Ознакомление с целями и задачами лабораторных работ, объектами и методами работы, системой отчетности. Знакомство с основными объектами лабораторных исследований: пшеница, *Drosophila melanogaster*.

2. Работа с дрозофилой - основным объектом изучения закономерностей наследования признаков и изменчивости. Постановка опытов на моно- и дигибридное скрещивание (опыт №2).

3. Лабораторная работа: анализ первого поколения моногибридного и дигибридного скрещиваний на дрозофиле, постановка скрещиваний для получения F2.

4. Лабораторная работа: анализ F2 в опыте № 2. Составление рабочей гипотезы. Статистическая обработка полученных данных с помощью математического метода  $\chi^2$ . Составление схемы скрещиваний. Написание отчета по итогам проведенных исследований.

5. Лабораторная работа: постановка индивидуальных скрещиваний на взаимодействие генов и на наследование признаков, сцепленных с полом (опыт №3).

6. Лабораторная работа: «Анализ F1 в опыте №3 и постановка скрещиваний для получения второго поколения» (опыт №3).

7. Опыт №3: Анализ второго поколения ( $F_2$ ). Составление рабочей гипотезы. Проверка рабочей гипотезы с помощью метода  $\chi^2$ . Составление схемы скрещивания. Отчет по итогам полученных данных (опыт №3).

### **Темы контрольных заданий для СРС**

#### **Тема 1:**

1. Проявление наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого: молекулярном, клеточном, организменном и популяционном.
2. Основные генетические понятия: «ген», «признак», «генотип», «фенотип», «аллель», «доминантность», «рецессивность», гомо-, геми- и гетерозиготность.
3. Практическое значение генетики для решения задач медицины, биотехнологии, сельского хозяйства и охраны природы.

#### **Тема 2:**

1. Деление клетки и воспроизведение.
2. Специфичность морфологии и числа хромосом.
3. Строение хромосом: хроматида, хромонема, гетерохроматические и эухроматические районы хромосом, хромомеры.
4. Принципы передачи и реализации наследственной информации в прокариотических и эукариотических клетках

#### **Тема 3:**

1. НАСЛЕДОВАНИЕ ГРУПП КРОВИ У ЧЕЛОВЕКА.
2. ОТЛИЧИЕ СЦЕПЛЕННОГО С ПОЛОМ НАСЛЕДОВАНИЯ ОТ АУТОСОМНОГО.
3. ЗНАЧЕНИЕ РЕЦИПРОКНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СЦЕПЛЕННЫХ С ПОЛОМ ПРИЗНАКОВ. НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИ НЕРАСХОЖДЕНИИ ПОЛОВЫХ ХРОМОСОМ.
4. Открытие явления сцепленного наследования. Группы сцепления.
5. Методы изучения нехромосомного наследования.
6. Геномы хлоропластов и митохондрий.
7. Наследование через инфекцию.
8. Использование плазмид в генетических исследованиях.
9. Основы гибринологического метода: выбор объекта, отбор “чистого” материала для скрещиваний, анализ отдельных признаков, изучение потомков двух-трех поколений.
10. Применение статистического метода.
11. Представление Менделя о дискретной наследственности.
12. Гены и аллели.
13. Наследственная изменчивость организмов как основа эволюции.
14. Расщепление во втором поколении по фенотипу и генотипу.
15. Математический анализ результатов расщепления (Метод хи-квадрат).
16. Расщепление гибридов  $F_2$  и последующих поколений при моногибридном скрещивании.
17. II закон Г. Менделя.
18. Третий закон Менделя (закон независимого наследования).
19. Установление математических закономерностей при расщеплении.
20. Взаимодействие неаллельных генов.

21. Возвратное и анализирующее скрещивание.
22. Значение анализирующего скрещивания.
23. Полное и неполное доминирование.
24. Кодоминирование.
25. Множественный аллелизм.

#### **Тема 4:**

1. Общая характеристика молекулярной природы возникновения генных мутаций: замена оснований, выпадение или вставка оснований.
2. Значение хромосомных перестроек в эволюции.
3. СПОНТАННЫЙ И ИНДУЦИРОВАННЫЙ МУТАГЕНЕЗ.
4. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МУТАЦИЙ.
5. ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ.
6. ХИМИЧЕСКИЙ МУТАГЕНЕЗ.
7. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ МУТАГЕНЕЗА.
8. ЗАКОН ГОМОЛОГИЧЕСКИХ РЯДОВ В НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ Н.И. ВАВИЛОВА.
9. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды.
10. Зависимость проявлений гена от условий среды (норма реакции).
11. Типы аллельных взаимодействий.
12. Цитоплазматическая мужская стерильность и ее использование для получения гибридных семян.

#### **Тема 5:**

1. Явление трансформации и трансдукции.
2. Структура нуклеотидов – мономеров нуклеиновых кислот.
3. Химическая структура нуклеиновых кислот.
4. Первичная и трехмерная структура ДНК.
5. Формы РНК (мРНК, рРНК, тРНК).
6. Роль нуклеиновых кислот в осуществлении наследственной информации.
7. Ферменты, участвующие в процессе репликации.
8. Тонкая структура гена.
9. Свойства генетического кода.
10. Проблемы стабильности генетического материала.
11. Механизмы репарации ДНК.
12. Рекомбинация генов.

#### **Тема 6:**

1. Проблемы медицинской генетики.
2. Наследственные болезни, их распространенность в человеческих популяциях.
3. Причины возникновения наследственных и врожденных заболеваний. Генетическая опасность радиации и химических веществ.
4. Антропогенные мутагены.

#### **Тема 7:**

1. Перспективы методов генетической и клеточной инженерии в селекции и биотехнологии
2. Методы отбора в работе с самоопыляющимися растениями, перекрестниками и вегетативно размножаемыми растениями.
3. Основные достижения и перспективы селекции растений, животных и

микроорганизмов.

4. Достижения отечественных селекционеров в области селекции новых сортов пшеницы.

5. Методы селекции растений.

### Тема 8:

1. Что изучает биотехнология?

2. Понятия генная инженерия, клеточная биотехнология.

2. Достижения современной биотехнологии в различных сферах жизнедеятельности человека.

3. Направления в изучении культурных растений методами генной инженерии наиболее перспективны.

### Тематика письменных работ по дисциплине

Тематика рефератов:

1. Вклад ученых Казахстана в развитие генетики в республике.

2. Методы генетики.

3. Хромосомная теория наследственности.

4. Эволюция представлений о гене.

5. Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяции.

6. Причины возникновения наследственных и врожденных заболеваний.

7. Обзор современного состояния биотехнологических исследований в мире и в Казахстане.

### Критерий оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамена) (до 40%) и составляет значение до 100%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	7
Выполнение лабораторной работы №1	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1, 4, 6] Дополнительная: [4, 7] К лабораторным занятиям [3 - 6] конспекты лекций	2 недели	Текущий	2-я неделя	3
Выполнение СРС №1	Закрепление теоретических знаний	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 недели	Текущий	2-я неделя	2



Проверка конспектов лекций	-		3 недели	Текущий	3-я неделя	2
Выполнение лабораторной работы №2	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1, 4-8] Дополнительная: [1-5] К лабораторным занятиям [7] конспекты лекций	2 недели	Текущий	4-я неделя	3
Выполнение СРС №3	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 недели	Текущий	4-я неделя	3
Проверка конспектов лекций	-		2 недели	Текущий	5-я неделя	2
Выполнение лабораторной работы №3	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1, 3, 4, 7] Дополнительная: [7] К лабораторным занятиям [1, 2, 6, 7] конспекты лекций	2 недели	Текущий	6-я неделя	3
Выполнение СРС №3	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 недели	Текущий	6-я неделя	2
Устный опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-5] конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7-я неделя	7
Проверка конспектов лекций	-	-	2 недели	Текущий	7-я неделя	2
Выполнение лабораторной работы №4	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1, 3, 4, 7] Дополнительная: [7] К лабораторным занятиям [1,2,6,7] конспекты лекций	2 недели	Текущий	8-я неделя	3

Выполнение СРС №4	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 недели	Текущий	8-я неделя	2
Выполнение лабораторной работы №5	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1, 3, 4, 7] Дополнительная: [7] К лабораторным занятиям [1,2,6,7] конспекты лекций	2 недели	Текущий	10-я неделя	3
Выполнение СРС №5	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 недели	Текущий	10-я неделя	2
Проверка конспектов лекций	-	-	2 недели	Текущий	11-я неделя	2
Выполнение лабораторной работы №6	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1, 3, 4, 7] Дополнительная: [7] К лабораторным занятиям [1,2,6,7] конспекты лекций	2 недели	Текущий	12-я неделя	3
Выполнение СРС №6	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 неделя	Текущий	12-я неделя	2
Проверка конспектов лекций	-	-	2 недели	Текущий	13-я неделя	2
Выполнение СРС №7	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 неделя	Текущий	14-я неделя	2
Выполнение лабораторной работы №7	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1, 3, 4, 7] Дополнительная: [7] К лабораторным занятиям [1,2,6,7] конспекты	2 недели	Текущий	14-я неделя	3

		лекций				
Устный опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1], [2], [3], [4] Дополнительная: [5] конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14-я неделя	7
Проверка конспектов лекций	-	-	2 неделя	Текущий	15-я неделя	2
Выполнение СРС №8	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 недели	Текущий	15-я неделя	2
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	3 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого:						100

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Общая генетика» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Быть предельно дисциплинированным и внимательным, беспрекословно выполнять все указания преподавателя.
6. Во время проведения лабораторной работы надевать рабочий халат.
7. Соблюдать правила техники безопасности.
8. Пропущенные лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
9. Не выходить беспричинно из аудитории без разрешения преподавателя.
10. Быть терпимыми, открытыми, откровенными, доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### **Список основной литературы**

1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Н.: Изд-во Новосибирского университета, 2002 г.
2. Курчанов, Н. А. Генетика человека с основами общей генетики : учебное пособие - СПб. : СпецЛит, 2006. - 175 с.
3. Кочиш И.И. Скрипниченко Г.Г. Бакай А.В. Генетика: Учебник для вузов - М.: Издательство: КолосС, 2007. - 448 с.

4. Гинтер Е.К. Медицинская генетика: Учебник. М.: Медицина. – 2003. - 448 с.
5. Генетика. Учебник для ВУЗов / Под ред. В.И.Иванова. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 683 с.
6. Сингер М., Берг П., Гены и геномы. В 2-х томах, М.: Мир, 1998.
7. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М.: Высшая школа, 1989.
8. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. В 3-х томах (пер. с англ.), М.: Мир, 1988.
9. Russel P. Fundamentals of Genetics. New York, Harper Collins, College Publishers, 1994.
10. Weaver R.F., Hedrick P.W. Genetics. McGraw-Hill Publishing Company, 1997.
11. Tamarin R.N. Principles of Genetics. Fifth edition London, Wm. Brown Publishers, 1996.

### **Список дополнительной литературы**

1. Геном, клонирование, происхождение человека : научное издание / под ред. Л. И. Корочкина. - Фрязино : Век 2, 2004. - 222 с.
2. Биология. Большой энциклопедический словарь : энциклопедия / Гл. ред. М.С. Гиляров. - М. : Большая Российская энциклопедия, 2001. - 864 с.
3. Скурко, Е. В. Генно-инженерные биотехнологии. - М. : Ось-89, 2007. - 175 с.
4. Биология в 2-х кн. / под ред. В. Н. Ярыгина ; М-во образования и науки РФ. - М. : Высшая школа, 2007 - . Кн. 1 : Жизнь. Гены. Клетка. Онтогенез. Человек : учебник для студентов медицинских специальностей вузов. - М., 2007. - 432 с.
5. Организация генома. Сборник научных трудов / Под ред. Ю.Ф. Богданова и А.А.Прозорова. М.: Наука, 1989.
6. Минченко А.Г., Дударева И.А. Митохондриальный геном. Новосибирск, Наука, 1990.

### **К лабораторным занятиям:**

1. Самигуллина Н.С., Кирина И.Б. Практикум по генетике: Учебное пособие. - Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2008. - 211 с. Максимов, Г. В.
2. Сборник задач по генетике: учебное пособие для студентов сельскохозяйственных высших учебных заведений / Г. В. Максимов, В. И. Степанов, В. Н. Василенко. - М. : Вузовская книга, 2007. - 134 с.
3. Сборник задач по общей генетике. Н. Н. Орлова, В. М. Глазер, А. И. Ким, Т. А. Кокшарова, Ю. П. Алтухов. М.: Издательство МГУ, 2000. 114с.
4. Задачи по современной генетике: учебное пособие / Под ред. М.М.Асланяна. – М.: КДУ, 2005. – 224 с.