



**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой  
 /Дружкин А.Ф./  
 «29» августа 2013 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
 /Шыурова Н.А./  
 «29» августа 2013 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
 МЕТОДЫ В ГЕНЕТИКЕ И СЕЛЕКЦИИ**

Направление  
 подготовки

**110400.62 Агронимия**

Профиль  
 подготовки

**Селекция и генетика сельскохозяйственных культур**

Квалификация  
 (степень)

**Бакалавр**

выпускника

Нормативный срок  
 обучения

**4 года**

Форма обучения

**Очная**

	Всего	Количество часов								
		в т.ч. по семестрам								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3									3
Общее количество часов	108									108
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	24									24
лекции	12									12
лабораторные	12									12
практические	x									x
Самостоятельная работа	84									84
Количество рубежных контролей	2									2
Форма итогового контроля	зач.									зач.
Курсовой проект (работа)	x									x

Разработчик: доцент, Курасова Л.Г.

(подпись)

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции» является формирование у студентов базовых знаний генетической информации и практических навыков использования микробиологических технологий в производстве.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции» включена в вариативную часть (дисциплины по выбору студента) математического и естественно-научного цикла ООП ВПО. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин генетика, селекция.

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- *знать*: основные понятия цитологии, гистологии, физиологии растений, важные генетические закономерности, используемые в селекции, биотехнологии, эволюции, систематике.
- *уметь* использовать генетические разработки в практической деятельности;
- объяснить роль генетики в повышении продуктивности растений и животных;
- применить генетические закономерности для интерпретации путей развития организмов;
- использовать данные генетической изменчивости в совершенствовании методологии управления процессами развития живых систем.

Дисциплина «Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции» является базовой для изучения следующих дисциплин: основы генной инженерии, цитогенетика.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины

Дисциплина «Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции» направлена на формирование у студентов общекультурной компетенции: «Готовность использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (ПК-4).

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать*: теоретические и практические основы методов цитологических, гистологических, цитогенетических, молекулярных и биотехнологических исследований;

*Уметь:* использовать микробиологические технологии при производстве и переработки сельскохозяйственной продукции;

*Владеть:* навыками использования микробиологических технологий в практике производства, молекулярно-биологическими методами: ДНК-диагностика, ферменты и методы, используемые в генетической инженерии, способы получения рекомбинантных векторов, генетическая инженерия прокариот, эукариотические системы экспрессии чужеродных генов, способы получения и практическая значимость трансгенных растений и животных, достижения и перспективы генотерапии.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них аудиторная работа – 24 ч. (лекции – 12 ч., лабораторные занятия – 12 час.), самостоятельная работа – 84 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 семестр									
1.	<b>Вводная лекция.</b> Цель, задачи, структура курса молекулярно-биологические методы в генетике и селекции. Основные понятия, определения, термины.	1	Л	Т	2	-	ВК	ПО	4
2.	Молекулярные основы наследственности. Решение задач.	2	ЛЗ	Т	2	20		ПО	-
3.	<b>Определение нуклеотидной последовательности ДНК.</b> Фрагментация ДНК с помощью рестриктаз. Определение нуклеотидных последовательностей перекрывающихся фрагментов. Метод А. Максима и В. Гилберга. Метод Ф. Сангера.	3	Л	Т	2	-	ТК	КЛ	-
4.	Методы изучения количества и качества хромосом у растений.	4	ЛЗ	Т	2	20	ТК	ПО	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.	<b>Синтез ДНК.</b> Химический синтез ДНК. Метод ПЦР (полимеразная цепная реакция). ПЦР с обратной транскрипцией. ПЦР в реальном времени.	5	Л	В	2	-		КЛ	-
6.	<b>Итоговое занятие первого модуля.</b> Решение биологической проблемы.	6	ЛЗ	Т	2	-	РК	ПО	5
7.	<b>Методы анализа полиморфизма ДНК.</b> Основные типы молекулярных маркеров и область их применения. Классификация и сравнительные характеристики монолокусных и мультилокусных ДНК-маркеров.	7	Л	В	2	-		КЛ	-
8	<b>ДНК-диагностика.</b> ДНК-диагностика с использованием меченых гибридизационных зондов. ДНК-фингерпринтинг. Диагностика инфекционных заболеваний. ДНК-диагностика генетических заболеваний. Идентификация мутаций в разных участках одного гена с помощью нескольких гибридизационных зондов.	8	Л	Т	2	-	-	КЛ	-
9.	<b>Подходы к выделению нуклеотидных последовательностей генов и анализ их транскрипционной активности.</b> Схема выделения гена, кодирующего антоцианидин-3-глюкозилтрансферазу петунии, на основе дифференциального скрининга библиотек кДНК. Схема метода «Дифференциальный дисплей» на примере выделения гена периллы, кодирующего 5-О-глюкозилантоцианидинтрансферазу. Схема выделения гена, кодирующего аурузидинсинтазу львиного зева, на основе вычитающей гибридизации.	9	ЛЗ	Т	2	20	ТК	КС	-
10.	<b>Ферменты и методы в генетической инженерии.</b> Ферменты в генетической инженерии. Ферменты, фрагментирующие ДНК. Ферменты, синтезирующие ДНК на матрице ДНК или РНК. Ферменты, лигирующие фрагменты ДНК. Получение ГМО.	10	Л	Т	2	-	-	КЛ	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.	Классификация методов анализа транскрипционной активности генов. Критерии выбора адекватного подхода к выделению нуклеотидной последовательности целевого гена.	11	ЛЗ	Т	2	24		КС	-
12.	<b>Итоговое занятие второго модуля.</b> Решение биологической проблемы.	12	ЛЗ	П	2	-	РК	ПО	5
13.	<b>Выходной контроль</b>						Вых К	3	10
<b>Итого:</b>					24	84			24

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, КС – круглый стол.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, З – зачет.

## 5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Молекулярно-биологические методы в генетике и селекции» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, лабораторные работы профессиональной направленности, круглый стол, моделирование.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 22 % аудиторных занятий.

## 6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей

### Вопросы входного контроля

1. ДНК – основной материальный носитель наследственности.
2. Трансформация и трансдукция у бактерий.
3. Строение, химический состав и модель ДНК.
4. Строение, химический состав и роль РНК.
5. Транскрипция и трансляция.
6. Строение и функции гена.

## Вопросы рубежного контроля № 1

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Область практического применения достижений молекулярно-биологических методов.
2. Этапы определения первичной структуры ДНК.
3. Фрагментация ДНК с помощью рестриктаз.
4. Определение нуклеотидных последовательностей перекрывающихся фрагментов.
5. Метод А.Максома и В.Гилберта (химический метод).
6. Метод Ф.Сангера (энзиматический метод).
7. Химический синтез ДНК.
8. Схема синтеза коротких двухцепочечных молекул ДНК.
9. Схема получения протяженных двухцепочечных ДНК.
10. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) (суть метода).
11. Этапы проведения ПЦР-анализа.
12. Области применения ПЦР-анализа.
13. ПЦР с обратной транскрипцией.
14. ПЦР в реальном времени.
15. Классификация и сравнительные характеристики монолокусных и мультилокусных ДНК-маркеров.
16. Методы, основанные на блот-гибридизации.
17. Методы, основанные на ПЦР.
18. Методы, основанные на применении ДНК-чипов.

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Методы изучения митоза растительных клеток.
2. Методы изучения мейоза растительных клеток.
3. Методы определения жизнеспособности пыльцы.
4. Цитогистологические методы изучения этапов эмбриогенеза.
5. Методы изучения количества и качества хромосом у растений.
6. Методы дифференциального окрашивания хромосом.
7. Методы диагностики гаплоидии у покрытосемянных растений.
8. Методы выделения тотальной растительной ДНК.
9. Методы окрашивания и электрофореза ДНК.
10. Методы изучения ферментов и их активности.
11. Методы иммунохимического анализа
12. Подходы к выделению нуклеотидных последовательностей генов и анализ их транскрипционной активности.

## Вопросы рубежного контроля № 2

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Схема выделения гена, кодирующего антоцианидин-3-глюкозилтрансферазу петунии, на основе дифференциального скрининга библиотек кДНК.
2. Схема метода «Дифференциальный дисплей» на примере выделения гена периллы, кодирующего 5-О-глюкозилантоцианидинтрансферазу.
3. Схема выделения гена, кодирующего аурузидинсинтазу львиного зева, на основе вычитающей гибридизации.
4. ДНК-диагностика. Применение.
5. ДНК-диагностика с использованием меченых гибридизационных зондов
6. ДНК-фингерпринтинг.
7. Последовательность процедур при использовании метода ДНК-фингерпринтинга.
8. Область применения метода ДНК-фингерпринтинга.
9. Диагностика инфекционных заболеваний.
10. ДНК-диагностика генетических заболеваний.
11. ДНК-диагностика генетических заболеваний с использованием гибридизационных зондов.
12. Идентификация мутаций в разных участках одного гена.
13. Ферменты в генетической инженерии.
14. Ферменты, фрагментирующие ДНК. Нуклеазы.
15. Ферменты, синтезирующие ДНК на матрице ДНК или РНК. ДНК-полимераза.
16. Ферменты, лигирующие фрагменты ДНК. ДНК-лигаза.
17. Методы в генетической инженерии.
18. Получение ГМО.
19. Практическое применение генетически модифицированных бактерий.

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. ДНК-диагностика серповидноклеточной анемии.
2. Метод ПЦР/ЛОЗ.
3. Мутации и методы их выявления.
4. Гистохимические методы.
5. Количественные цитохимические методы.
6. Идентификация биологических останков с использованием молекулярно-генетического анализа.
7. Генетическая инженерия как отрасль молекулярной биологии.
8. Принцип построения рестрикционных карт.
9. Обратная транскриптаза.
10. Синтез кДНК с использованием ревертазы.

11. Терминальная дезоксинуклеотидилтрансфераза.
12. ПолиА-полимераза.
13. Фосфатазы.
14. Полинуклеотидкиназа.
15. Получение генов.
16. Введение гена в вектор и получение рекомбинантного вектора.
17. Плазмидные векторы.
18. Введение рекомбинантного вектора в клетки модифицируемого организма.
19. Генная инженерия прокариот.
20. Экспрессия генов, клонированных в клетках прокариот.

### **Вопросы выходного контроля (зачета)**

1. Область практического применения достижений молекулярно-биологических методов.
2. Этапы определения первичной структуры ДНК.
3. Фрагментация ДНК с помощью рестриктаз.
4. Определение нуклеотидных последовательностей перекрывающихся фрагментов.
5. Метод А.Максома и В.Гилберта (химический метод).
6. Метод Ф.Сангера (энзиматический метод).
7. Химический синтез ДНК.
8. Схема синтеза коротких двухцепочечных молекул ДНК.
9. Схема получения протяженных двухцепочечных ДНК.
10. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) (суть метода).
11. Этапы проведения ПЦР-анализа.
12. Области применения ПЦР-анализа.
13. ПЦР с обратной транскрипцией.
14. ПЦР в реальном времени.
15. Классификация и сравнительные характеристики монолокусных и мультилокусных ДНК-маркеров.
16. Методы, основанные на блот-гибридизации.
17. Методы, основанные на ПЦР.
18. Методы, основанные на применении ДНК-чипов.
19. Схема выделения гена, кодирующего антоцианидин-3-глюкозилтрансферазу петунии, на основе дифференциального скрининга библиотек кДНК.
20. Схема метода «Дифференциальный дисплей» на примере выделения гена периллы, кодирующего 5-О-глюкозилантоцианидинтрансферазу.
21. Схема выделения гена, кодирующего аурузидинсинтазу львиного зева, на основе вычитающей гибридизации.
22. ДНК-диагностика. Применение.
23. ДНК-диагностика с использованием меченых гибридизационных зондов
24. ДНК-фингерпринтинг.

25. Последовательность процедур при использовании метода ДНК-фингерпринтинга.
26. Область применения метода ДНК-фингерпринтинга.
27. Диагностика инфекционных заболеваний.
28. ДНК-диагностика генетических заболеваний.
29. ДНК-диагностика генетических заболеваний с использованием гибридизационных зондов.
30. Идентификация мутаций в разных участках одного гена.
31. Ферменты в генетической инженерии.
32. Ферменты, фрагментирующие ДНК. Нуклеазы.
33. Ферменты, синтезирующие ДНК на матрице ДНК или РНК. ДНК-полимераза.
34. Ферменты, лигирующие фрагменты ДНК. *ДНК-лигаза*.
35. Методы в генетической инженерии.
36. Получение ГМО.
37. Практическое применение генетически модифицированных бактерий.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ):

1. Цитология: Метод. указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов специальности 310600 – «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур» / Сост.: И.Н. Чернева, Г.Н. Костина, И.К. Сорокина, О.В. Ткаченко, ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», – Саратов. 2006. 20 с.
2. **Тырнов, В. С.** методы диагностики гаплоидов у покрытосемянных растений: Учеб.-метод. пособие для студентов и аспирантов биол. фак. – Саратов: Изд-во Сарат. Ун-та, 2003. – 28 с.
3. Сельскохозяйственная биотехнология Учеб/ В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин и др.; Под ред. В.С. Шевелухи – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. 469 с.: ил.

б) дополнительная литература:

1. **Гостимский, С. А.** Использование молекулярных маркеров для анализа генома растений / Гостимский С.А. и др. Генетика, 1999.
2. **Дубинин, Н. П.** Генетическое строение вида и его эволюция. / Дубинин Н.П., Ромашев Д.Д. Избр. Труды в 4 т. М.: Наука, 2000.
3. **Ермишин, А. П.** Генетически модифицированные организмы: мифы и реальность / Ермишин А.П. Мн., 2004.
4. **Лукьянов, К. А.** Селективная супрессия полимеразной цепной реакции / Лукьянов К.А., Гурская Н.Г., Богданова Е.А., Лукьянов С.А. //Биоорг. химия. 1999. Т. 25. С. 163–170.

5. **Ребриков, Д. В.** ПЦР в реальном времени. / Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. и др М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 215 с.
6. **Резяпкин, В. И.** Прикладная молекулярная биология / Резяпкин В.И. Пособие по курсам «Молекулярная биология», «Основы молекулярной биологии», Гродно 2011.
7. **Хлесткина, Е. К.** Молекулярные методы анализа структурно-функциональной организации генов и геномов высших растений / Хлесткина Е.К. Вавиловский журнал генетики и селекции, 2011, Том 15, № 4.
8. **Хлесткина, Е. К.** SNP-маркеры: методы анализа, способы разработки и сравнительная характеристика на примере мягкой пшеницы. / Хлесткина Е. К., Салина Е.А. //Генетика. 2006. Т. 42. С. 725–736.
9. **Blencowe B. J., Ahmad S., Lee L. J.** Current-generation high-throughput sequencing: deepening insights into mammalian transcriptomes //Genes Dev. 2009. V. 23. P. 1379–1386.
10. **Wang L., Li P., Brutnell T.P.** Exploring plant transcriptomes using ultra high-throughput sequencing //Brief. Funct. Genom. 2010. V. 9. P. 118–128.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- База данных «Агропром зарубежом» <http://polpred.com>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение:

1. Стандартное оборудование биотехнологической лаборатории: дистилляторы, ламинар-боксы, автоклав, набор химической посуды, набор химических реактивов, весы различных типов (электронные, торсионные, ВЛК-500, ВЛК-2000, аналитические).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООп ВПО по направлению подготовки 110400.62 «Агрономия».