

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Аграрно-технологический

институт Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины МОЛЕКУЛЯРНАЯ СЕЛЕКЦИЯ**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**35.03.04 «Агрономия»**

**Направленность программы – Агрономия**

**Квалификация (степень) выпускника – магистр**

**Форма обучения – очная**

### **Цели и задачи дисциплины**

Методы молекулярного маркирования ценных признаков культурных растений привлекают внимание ученых уже не первый год. Совершенствуется инструментарий, но подходы остаются неизменными – генетиками и селекционерам необходимо сократить процесс классической селекции, которая успешно существует наряду с новейшими геномными технологиями, но занимает слишком длительное время. Селекция с использованием молекулярных маркеров позволяет целенаправленно вести гибридизацию растений с заданными ценными свойствами, значительно сократив время создания сорта или гибрида.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП:**

«Молекулярная селекция», как дисциплина, относится к **элективным** (Б1.В.ДВ.05)

В таблице № 1 приведены предшествующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

**Таблица 1. Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Профессиональные компетенции</b>			
1	ПК-1: готовностью использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах	Молекулярная биология и геномика растений. Инструментальные методы исследований	ВКР

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-1**

#### **Профессиональные компетенции (ПК):**

- готовностью использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-1);

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

**знать:**

- использовать маркеры для подбора, создания и оценки исходного материала для селекции;
- основные методы фенотипического, биохимического и молекулярно-генетического маркерного анализа исходного и селекционно-значимого материала.

**уметь:**

- давать оценки коллекционному и селекционному материалу на основе знаний фенотипических, биохимических и молекулярно-генетических методик маркерного анализа;
- проводить фенотипические, биохимические и молекулярно-генетические маркерные анализы исходного и селекционного материала;
- оценивать соответствие фактически полученных данных с теоретически ожидаемыми.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Таблица 2.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			7
Аудиторные занятия (всего)		108	108
в том числе:		–	–
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		9	9
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы (ЛР)		–	–
Самостоятельная работа (СР)		81	81
Контроль			
Общая трудоемкость	часов	108	108
	ЗЕ	3	3

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Молекулярная селекция</b>
<b>Объем дисциплины</b>	33Е / 108 часов
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины</b>
Повторяющиеся последовательности ДНК как источник разнообразия растительных геномов.	Типы мутаций последовательностей ДНК. Тандемно-повторяющаяся ДНК:

	биология мини- и микросателлитов. Мобильные элементы.
Традиционные маркерные системы	Белковые маркеры. Аллозимы.
Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов - ПДРФ анализ.	Ядерные ПДРФ (полиморфизм длины фрагментов рестрикции) и ДНК-фингерпринтинг. ПДРФ в хлоропластной и митохондриальной ДНК.
Молекулярная основа RAPD.	Преимущества, ограничения и применение RAPD-маркеров. Амплифицированные области, охарактеризованные секвенированием. Количественный анализ экспрессии генов с использованием произвольных праймеров. Свойства RAPD маркеров.
AFLP анализ и его разновидности.	Техника AFLP: принцип, преимущества и ограничения. Анализ экспрессии на основании AFLP-анализа. Различные AFLP-вариации
Другие молекулярные маркеры, основанные на амплификации ДНК In Vitro.	S-SAP-анализ. Селективная амплификация микросателлитов. Полиморфные локусы. Микросателлит-AFLP. Микросателлиты. Адресованная ПЦР. Анализ экспрессии геномных регионов: RGAP, SRAP и TRAP. Анализ полиморфизма одноцепочечных конформаций, и связанные с ними методы. Другие методики.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек ц.	Прак т. зан.	Конт роль	СР	Все -го час.
1.	Повторяющиеся последовательности ДНК как	3	2		15	

	источник разнообразия растительных геномов.					
2.	Традиционные маркерные системы	3	1		15	
3.	Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов - ПДРФ анализ.	3	2		15	
4.	Молекулярная основа RAPD.	3	1		10	
5.	AFLP анализ и его разновидности.	3	2		11	
6.	Другие молекулярные маркеры, основанные на амплификации ДНК In Vitro.	3	1		15	
Итого		18	9		81	108

**6. Лабораторные работы : не предусмотрены.**

#### **7. Практические занятия /Семинары (темы) :**

- Полимеразная цепная реакция и генотипирование с использованием ПЦР маркеров (SSR И SCAR)
- Микросателлитные маркеры (SSR маркеры)
- SNP маркеры
- SCAR маркеры - Sequence Characterized Amplified Regions (Амплифицированные фрагменты с охарактеризованной нуклеотидной последовательностью).
- Анализ результатов генотипирования растений сои по SSR маркерам с помощью агарозного гель-электрофореза

#### **8. Примерная тематика рефератов**

- Молекулярная паспортизация видов и сортов растений
- Геномная селекция растений
- Маркер-ассоциированная селекция
- Мультилокусные маркеры в создании генетических карт
- Использование молекулярных маркеров в селекционно-генетических исследованиях (по различным сельскохозяйственным и лекарственным культурам, в зависимости от темы диссертационной работы).

#### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Микроскопы МИКМЕД -5, микропрепараты, иллюстративный материал, раздаточный материал, мультимедийный комплекс ,термостат, шейкер

универсальный, электрофоретическая камера, рН-метр, ДНК-амплификатор, центрифуга для микропробирок

## 10. Информационное обеспечение дисциплины

программное обеспечение – стандартный пакет лицензионных текстовых и графических программ.

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.rsl.ru> - Российская Государственная библиотека

<http://www.cnsnb.ru/> - Центральная научная сельскохозяйственная библиотека

<http://www.gpntb.ru/> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://www.genetics.timacad.ru> - кафедра генетики РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

<http://www.fao.org/> - базы данных ФАО

## 11 . Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 498 с.

<https://e.lanbook.com/book/66252>.

2. Молекулярная биология: лабораторный практикум / О.С. Корнеева, В.Н. Калаев, М.С. Нечаева, О.Ю. Гойкалова ; науч. ред. О.С. Корнеева ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. - 52 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-106-5 ; То же [Электронный ресурс]. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018>

3. Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 94 с. : табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457873>

б) дополнительная литература

1. Protein Database (база данных) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein>

1. Grierson D.; Covey S.N. Plant molecular : Glasgow London: Blackie., 1988. - 9, 233 p. <http://www.cnshb.ru/intra/rdr.asp>

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Молекулярная селекция» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

### **Разработчики:**

доцент Агробиотехнологического  
Департамента АТИ

Е.В.Романова

**Директор Агробиотехнологического  
Департамента АТИ**

**Е.Н.Пакина**

**Агробиотехнологический департамент**

УТВЕРЖДЁН  
на заседании департамента  
«\_\_»\_\_\_\_\_21\_\_г.,  
протокол №\_\_  
Директор департамента  
\_\_\_\_\_ Е.Н.Пакина  
(подпись)

**Фонд оценочных средств  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ СЕЛЕКЦИЯ**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**35.03.04 «Агрономия»**

**Направленность программы – Агрономия**

**Квалификация (степень) выпускника – магистр**

**Форма обучения – очная**

## МОСКВА-РУДН

### Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Молекулярная селекция»

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	<b>ПК-1</b>	Молекулярные маркеры в генетике и селекции растений. Повторяющиеся последовательности ДНК как источник разнообразия растительных геномов.	Собеседование. Защита рефератов. Вопросы к промежуточной аттестации.
2	<b>ПК-1</b>	Традиционные маркерные системы и RFLP-анализ. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов - ПДРФ анализ.	Защита рефератов. Вопросы к промежуточной аттестации. Собеседование.
3		Молекулярная основа RFLP. AFLP анализ и его разновидности.	Коллоквиум  Вопросы к промежуточной аттестации.

4		Другие молекулярные маркеры, основанные на амплификации ДНК In Vitro.	Защита рефератов. Вопросы к промежуточной аттестации.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-1**

**Профессиональные компетенции (ПК):**

- готовностью использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-1);

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

**знать:**

- использовать маркеры для подбора, создания и оценки исходного материала для селекции;
- основные методы фенотипического, биохимического и молекулярно-генетического маркерного анализа исходного и селекционно-значимого материала.

**уметь:**

- давать оценки коллекционному и селекционному материалу на основе знаний фенотипических, биохимических и молекулярно-генетических методик маркерного анализа; проводить фенотипические, биохимические и молекулярно-генетические маркерные анализы исходного материала

**Задания по самостоятельной работе по темам (рефераты, эссе)**

**Перечень рефератов и/или курсовых работ по темам**

(объем реферата 20-25 стр.)

- Молекулярная паспортизация видов и сортов растений
- Геномная селекция растений
- Маркер-ассоциированная селекция
- Мультилокусные маркеры в создании генетических карт
- Использование молекулярных маркеров в селекционно-генетических исследованиях (по различным сельскохозяйственным и лекарственным культурам, в зависимости от темы диссертационной работы).

Критерии оценки реферата /доклада:

№ п/п	Оцениваемые параметры		
		Соответствует параметрам	Не соответствует параметрам
	Качество доклада: - производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом; - четко выстроен; - рассказывается, но не объясняется суть работы; - зачитывается.	<b>9</b>          <b>4</b>	
	Использование демонстрационного материала: - автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался; - использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности; - представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно.	<b>3</b>          <b>1</b>	
<b>3</b>	Качество ответов на вопросы: - отвечает на вопросы; - не может ответить на большинство вопросов; - не может четко ответить на вопросы.	<b>3</b>          <b>1</b>	
	<b>ИТОГО</b>		

### **Вопросы к промежуточной аттестации**

1. Молекулярные основы наследственности. Молекулярные маркеры в генетике и селекции.

2. Синтез белка.
3. Полиморфизм белков и ферментов.
4. Применение методики электрофоретического анализа и др. в генетике и селекции растений.
5. Ферментативные системы различных с.-х. культур.
6. Сцепление генов. Картирование белок-кодирующих локусов.
7. Генетическая инженерия ферментов.
8. Межсортовой и внутрисортовой полиморфизм изоферментов овощных культур.
9. Маркер-ассоциированная селекция растений
10. Количественный анализ экспрессии генов с использованием произвольных праймеров.
11. Свойства RAPD маркеров.
12. Традиционные маркерные системы и RFLP-анализ.
13. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов - ПДРФ анализ.
14. Молекулярная основа RFLP.
15. AFLP анализ и его разновидности.
16. Другие молекулярные маркеры, основанные на амплификации ДНК In Vitro.

#### **Критерии оценки:**

*(в соответствии с действующей нормативной базой)*

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости).

<b>Баллы БРС</b>	<b>Традиционные оценки РФ</b>	<b>Оценки ECTS</b>
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

Пояснение к таблице оценок:

**Описание оценок ECTS**

А	<p><b>“Отлично”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.</p>
В	<p><b>“Очень хорошо”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.</p>
С	<p><b>“Хорошо”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>
D	<p><b>“Удовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p>
Е	<p><b>“Посредственно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.</p>
FX	<p><b>“Условно неудовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.</p>
F	<p><b>“Безусловно неудовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.</p>

**Положительными оценками**, при получении которых курс засчитывается обучаемому в качестве пройденного, являются оценки А, В, С, D и Е.

Обучаемый, получивший оценку **FX** по дисциплине образовательной программы, обязан после консультации с соответствующим преподавателем в установленные учебной частью сроки успешно выполнить требуемый минимальный объем учебных работ, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих работ этому преподавателю. Если качество работ будет признано удовлетворительным, то итоговая оценка **FX** повышается до **E** и обучаемый допускается к дальнейшему обучению.

В случае, если качество учебных работ осталось неудовлетворительным, итоговая оценка снижается до **F** и обучаемый представляется к отчислению. В случае получения оценки **F** или **FX** обучаемый представляется к отчислению независимо от того, имеет ли он какие-либо еще задолженности по другим дисциплинам.

(Приказ Ректора РУДН №996 от 27.12.2006г.)

### **Критерии оценки:**

(в соответствии с действующей нормативной базой)

<b>№ п/п</b>	<b>Показатели / Критерии оценки</b>	<i>отлично</i>	<i>хорошо</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>неудовлетворительно</i>
1.	Полнота отражения необходимой информации в каждом вопросе	В полной мере	В достаточной степени	Частично	Не имеется
2.	Наличие собственных комментариев студента в тех разделах, где это необходимо.	В полной мере	В достаточной степени	Частично	Отсутствует
3.	Полнота и обоснованность заключения и выводов	Обоснованы полностью	Обоснованы в достаточной степени	Обоснованы в недостаточной степени	Не обоснованы

### **Примечание:**

1. Оценка «отлично» выставляется, если по всем критериям получены оценки «отлично», не более одного критерия «хорошо».
2. Оценка «хорошо» выставляется, если по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично», не более одного критерия «удовлетворительно».

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется если по всем критериям оценки положительные, не более одного критерия «неудовлетворительно».
4. Оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям более одной неудовлетворительной оценки.

<b>Количество баллов</b>	<b>Итоговая оценка</b>
< 5	Неудовлетворительно
5-10	Удовлетворительно
10-15	Хорошо
15-20	Отлично

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС ВО.

Разработчик:

Доцент

должность, название кафедры

подпись

Романова Е.В.

инициалы, фамилия

Директор департамента

Агробиотехнологического

должность, название кафедры

подпись      инициалы, фамилия

Пакина Е.Н.