

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рег. № ФГБОУ ВО 944
« 29 » 09 2015 г.



УТВЕРЖДАЮ
РЕКТОР А.С. Денисов

(подпись)

28 сентября 2015г.
(дата)

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.2.1 Популяционная генетика (курс по выбору)

Направление подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Программа аспирантуры – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений
Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения - очная (заочная)

Семестр и форма контроля	форма обучения:		Вид занятий и количество часов	форма обучения:	
	очная	заочная		очная	заочная
Год обучения	3	4	лекции, час	26	26
экзамен	-	-	практические (семинарские) занятия, час	28	28
зачёт	Дифф. зачет	Дифф. зачет	лабораторные занятия, час	-	-
			<u>всего аудиторных занятий, час</u>	54	54
индивидуальное задание	-	-	самостоятельная работа, час	54	54
реферат	-	-	<u>итого по дисциплине, час</u>	108	108

Рабочая программа составлена на основании:

приказов Минобрнауки России: от 16.03.2011, №1365, от 30.07.2014, №871, от 30.04.2015, № 464
рег. № 29.05.2015 №37451, дата публикации 02.06.2015; ФГОС ВО рег. №33917 от 01.09.2014, дата публикации: 28.01.2015

Новосибирск 2015

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. Лист регистрации изменений (приложение 1)

1.2. Внешние и внутренние требования

Внешние требования к освоению дисциплины Популяционная генетика регламентируются ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (уровень подготовки кадров высшей квалификации) в части отнесения ее к блоку дисциплин по выбору вариативной части, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена. Внутренние требования определяются видами и задачами профессиональной деятельности и формируемыми компетенциями

1.3. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Основной целью освоения дисциплины является формирование исследовательской компетентности путем освоения основных идей, методов исследования и законов популяционной генетики растений

Задачи освоения дисциплины:

- Использовать закон Кэтле (закон биномиального распределения вероятностей) для описания изменчивости дискретных признаков в растительных популяциях;
- Практически освоить математические методы ростового анализа растений в плотных посевах и насаждениях;
- Дать описание генетического контроля систем репродукции у основных групп культурных растений.
- Анализ и описание методов семенной репродукции у растений: одно- и двуродительские способы семенной репродукции (двудомность, инбридинг, цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС), апозиготия).

1.4. Требования к уровню освоения учебной дисциплины

Дисциплина Популяционная генетика направлена на формирование следующих компетенций:

универсальных (УК)

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

профессиональных (ПК)

- готовностью к овладению методологией теоретических и экспериментальных исследований в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений (ПК-1);

- владением методами создания нового исходного генетического материала для селекции и совершенствования существующих методов и приемов селекционно-семеноводческой работы (ПК-2);

- владением методами и приемами поддержания генетической идентичности сортов, методикой и техникой воспроизводства оригинальных сортовых семян и посадочного

материала, сохранения сортовой чистоты, сортового и семенного контроля в процессе семеноводства (ПК-3).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- знать основные системы семенной репродукции растений, их генетический контроль и способы их регуляции при проведении селекционного процесса (ПК-1, ПК-2);
- уметь (решать основные задачи по популяционной генетике (роль мутаций, эпимутаций, автополиплоидии, цитоплазматической наследственности и отбора в селекции) (ПК-2);
- владеть основными генетико-статистическими методами анализа для решения задач популяционной генетике при их использовании в селекционных опытах (ПК-2, ПК-3).

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Структура и содержание учебной дисциплины:

Таблица1. Тематический план учебной дисциплины (очная/заочная форма)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (УК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	<i>Математические модели популяционной биологии и генетики</i>					
1.1	Предмет и задачи популяционной генетики. Экспоненциальный рост у растений.	2	2	2	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
1.2	Матричные формы записи наблюдений	2	2	2	6	ПК-1, ПК-2
2.	<i>Динамика численности популяций.</i>					
2.1	Логистическая функция роста.	2	2	3	7	УК-1, ПК-1, ПК-2
3	<i>Рост растений</i>					
3.1	Модели ростового анализа у растений.	2	2	4	8	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3
3.2	Основные ростовые показатели	2	2	4	8	ПК-1, ПК-2
4	<i>Изменчивость растений в плотных насаждениях.</i>					
4.1.	Логарифмически нормальное распределение при описании изменчивости признаков у растений, растущих	2	4	4	10	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3

	в плотных посевах					
4.2.	Закон конечного урожая.	2	2	4	8	УК-1, ПК-1, ПК-2
5	Взаимодействие растений в смешанных посевах.					
5.1.	Типы взаимодействия растений в плотных посевах	2	2	4	8	ПК-2, ПК-3
6	Генетический контроль семенного размножения. Генетика пола цветков.					
6.1.	Классификация типов растений по половому статусу цветков.	2	2	6	10	УК-1, ПК-1, ПК-2
6.2.	Генетика само- и перекрестной несовместимости у растений	2	4	4	10	УК-1, ПК-1, ПК-2
7	Генетические модели инбридинга					
7.1.	Распространение инбридинга у растений. Типы инбридинга.	2	2	4	8	
8	Отбор в популяциях.					
8.1	Типы отборов. Расчет коэффициентов отбора в популяционной генетике.	4	2	4	10	
	Зачет			9	9	
	Итого	26	28	54	108	

Содержание отдельных разделов и тем

1. Математические модели популяционной биологии и генетики.

Экспоненциальный рост у растений. Биномиальные распределения при описании изменчивости дискретных признаков в биологии. Матричные формы записи наблюдений и алгебраические действия над матрицами.

2. Динамика численности популяций.

Сложные проценты и органический рост растений в популяциях. Логистическая функция роста. Динамика роста двух и более популяций.

3. Рост растений.

Модели ростового анализа у растений. Основные ростовые показатели (Относительная скорость роста, нетто-ассимиляция и др.). Использование методов ростового анализа в селекции растений.

4. Изменчивость растений в плотных насаждениях.

Роль средовых (биотических и абиотических) факторов в индивидуальной и групповой изменчивости количественных признаков растений. Логарифмически нормальное распределение при описании изменчивости признаков у растений, растущих в плотных посевах. Закон конечного урожая.

5. Взаимодействие растений в смешанных посевах.

Нетто-ассимиляционные процессы в посевах. Анализ продуктивности двух и более генотипов в смешанных посевах. Типы взаимодействия растений в плотных посевах (нейтральный, компенсационный, сверхкомпенсационный).

6. Генетический контроль семенного размножения. Генетика пола цветков.

6.1. Классификация типов растений по половому статусу цветков. Одно- и двудомность в растительных популяциях. Генетические и цитогенетические модели наследования пола цветков. Цитоплазматический контроль пола цветков.

6.2. Генетика само- и перекрестной несовместимости у растений.

Гомоморфная и гетероморфные типы несовместимости у растений. Гаметофитный и спорофитный способы наследования самонесовместимости у растений – основные генетические модели наследования.

7. Генетические модели инбридинга

7.1. Распространение инбридинга у растений. Типы инбридинга.

8. Отбор в популяциях.

8.1. Типы отборов. Расчет коэффициентов отбора в популяционной генетике.

2.2 Учебная деятельность

Содержание и организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС ВО и рабочим учебным планом по программе аспирантуры. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся является обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения дисциплины Популяционная генетика у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины обучающийся выполняет следующие виды самостоятельной работы: подготовка доклада по темам для самостоятельного изучения; решение задач, подготовка к зачету.

Темы, выносимые на самостоятельное обучение:

1. Модели видообразования в растительных популяциях.
2. Эпигенетическая изменчивость и ее использование в селекции растений.
3. Генетическая структура популяций и эволюция.
4. Потоки генов между популяциями.
5. Генетические модели расщепления у автополиплоидов.

Задачи для самостоятельной работы

Задача 1. Составьте диаллельную схему переопыления для потомков от скрещивания двух самонесовместимых растений генотипа - ♀ $S_1 S_4$ × ♂ $S_2 S_4$ (спорофитный контроль) Отношение между аллелями несовместимости в пыльце $S_1 > S_2 > S_3 = S_4$, в пестике $S_1 = S_2 > S_3 > S_4$

Задача 2. Рассчитайте частоты генотипов гамет и зигот при скрещивании двух гексаплоидных растений - ♀ $A^3 a^3$ × ♂ $A^2 a^4$.

Задача 3. В состав синтетической популяции входят шесть компонентов в следующей пропорции – 2 : 3 : 7 : 5 : 10 : 1. Найдите доли гибридных и негибридных семян при свободном переопылении указанной выше смеси компонентов будущего сорта-популяции.

Задача 4. Каковым будет сходство родительского и донорского генотипов при насыщающих скрещиваниях: а) после 5 поколений насыщения по двум генам; б) после 10 поколений насыщения по пяти генам?

Задача 5. Клетка содержит пять пластид (хлоропластов), из которых три зеленых и два белых. Как распределяется плазмодиплоид после двух поколений клеточных делений.

Задача 6. Установлена следующая структура популяции генотипам: AA-250 растений, Aa – 580 растений и aa – 130 растений. Определите: а) частоты генов A и a в популяции; б) частоты этих же генов через 500, 1500 и 3000 поколений, если вероятность мутирования $A \Rightarrow a$ равна 10^{-4} .

Задача 7. В трех популяциях частоты аллелей A и a равны соответственно 0,8 и 0,2, а коэффициенты инбридинга в этих трех популяциях равны соответственно – 0,1, 0,4 и 0,8. Какова частота гетерозигот в каждой из трех популяций?

Задача 8. Генотипы скрещиваемых самонесовместимых растений - ♀ $S_1^a S_1^a S_3^b S_3^b$ × ♂ $S_1^a S_2^a S_3^b S_5^b$ (двухлокусная несовместимость гаметофитного типа с комплементарным взаимодействием аллелей двух локусов). Составьте диаллельную схему переопыления в пределах потомства, полученного от указанного выше скрещивания.

Задача 9. Экспериментально выявлена следующая структура популяции: AA-250 растений, Aa – 420 растений и aa – 320 растений. Найдите частоты генов в такой популяции, величины само- и перекрестного оплодотворения.

Задача 10. В растительной популяции частоты аллелей A и a равны 0,5. Случайным образом из популяции выбирают шесть растений. Определите: а) ожидаемое распределение частот генотипов в такой выборке; б) определите, какая часть особей в выборке будут иметь такое же соотношение аллелей, что и родительская популяция.

Задача 11. В аборигенной популяции частоты аллелей A и a равны соответственно 0,8 и 0,2. В соседней популяции частоты аллелей этого же локуса равны соответственно 0,3 и 0,7. Рассчитайте сколько поколений потребуется, чтобы частоты аллелей в обеих популяциях выровнялись, если принять, что уровень загрязнения чужой пылью аборигенной популяции составляет 4 %.

Задача 12. Составьте диаллельную схему переопыления для потомков от скрещивания двух самонесовместимых растений генотипа - ♀ $S_1^a S_1^a S_2^b S_2^b$ × ♂ $S_3^a S_3^a S_3^b S_3^b$

S_3^b гаметофитный двухлокусный контроль самонесовместимости-комплементарное взаимодействие аллелей двух локусов.

Задача 13. Составьте диаллельную схему переопыления для потомков от скрещивания двух самонесовместимых растений генотипа - ♀ S_1S_2 x ♂ S_3S_4 (спорофитный контроль) Отношение между аллелями несовместимости в пыльце $S_1 = S_2 > S_3 = S_4$, в пестике $S_1 = S_2 = S_3 > S_4$

Задача 14. Рассчитайте ожидаемые частоты потомков при скрещивании двух гексаплоидных растений ♀ A^2a^4 x ♂ A^4a^2 .

2.3 Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине

Примерные вопросы к сдаче зачета по дисциплине:

1. Распространение самонесовместимости у растений и ее классификация. Перечислите основные сельскохозяйственные растения, обладающие самонесовместимостью.
2. Как поддерживается равновесие частот S- аллелей в популяциях.
3. Генетические расщепления у автополиплоидных растений (основная формула).
4. Дать схематическое описание растений по типу пола цветков. Опишите типы пола цветков у основных сельскохозяйственных растений (зерновые, сложноцветные, розоцветные и т.д.).
5. Понятие и определение инбридинга. Перечислите основные формы инбридинга, используемые в селекции растений.
6. Формула инбридинга.
7. Привести формулу С. Райта при смешанном способе репродукции популяции (инбридинг и панмиксия) и дать ей объяснение.
8. Непрерывные (сложные) проценты и их связь с основными формулами ростового анализа – RGR, LAR, NAR, CGR. Укажите взаимосвязь между основными показателями ростового анализа.
9. Основные схемы наследования пола цветков у растений. Привести примеры способов регуляции пола цветков у сельскохозяйственных растений.
10. Популяционно-биологические основы зеленой революции второй половины XX века.
11. Связь между урожаем с единицы площади и плотностью размещения растений в плотных посевах и насаждениях.
12. Гипербола и логарифмы при описании взаимовлияния растений друг от друга в плотных посевах.
13. Потoki генов между популяциями и их математическое описание.
14. Роль потоков генов (интрогрессии) в селекции растений.
15. Наследование цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) у растений.
16. Групповые признаки у растений (определение и примеры).
17. Сделать вывод основных формул ростового анализа для растительных популяций (сообщества) CRG, LAD, LAI.
18. Дрейф генов и его значение в эволюции популяций (примеры).
19. Дать определение понятиям – дискретные и континуальные признаки у растений (привести примеры).
20. Закон Кэтле об изменчивости в популяциях.
21. Дать общую формулу подсчета биномиальных коэффициентов при положительном и отрицательном значениях показателя степени бинома (привести пример расчета).
22. Инбридинг и аутбридинг (определение). Привести рекуррентные формулы, показывающие связь между коэффициентами аутбридинга в смежных поколениях.

23. Привести основные формулы, связывающие коэффициенты аутбридинга, инбридинга, само-, и перекрестного оплодотворения.
24. Метод насыщающих скрещиваний (беккроссов) в селекции растений (привести примеры).
25. Вывести формулу замещения генов при проведении беккроссирования.
26. Понятие отбора, типы отбора и роль отбора в эволюции популяций.
27. Количественная мера интенсивности отбора.
28. Понятие адаптивной ценности генотипа.
29. Основные пути формирования апозиготических семян у растений.
30. Классификация полигаплоидов у растений.
31. Негативные биномы в практике работы с растительными популяциями (примеры). Схема расчета частот при использовании негативного бинома в практических исследованиях.
32. Взаимоотношение растений в плотных посевах и насаждениях.
33. Взаимоотношение растений двух генотипов в смешанных посевах (опыты по замещению) – нарисовать графики, характеризующие типы взаимоотношения растений в посевах.
34. Мутационное давление в популяциях и его математическое описание.
35. Мутации как фактор эволюции популяций.
36. Распространение гетероморфной и гомоморфной несовместимости у покрытосеменных растений (привести примеры) и способы их наследования.
37. Методы работы с самонесовместимыми растениями в практике селекции.
38. Роль подразделенности популяций в пространстве и коэффициент инбридинга в подразделенных популяциях.
39. Закон Харди-Вайнберга для популяций: условия необходимые для реализации этого закона.
40. Развитие закона Харди-Вайнберга С. Райтом для популяций со смешанным типом репродукции (само- и перекрестным оплодотворением).
41. Понятие элигена, элигенотипа и роль элигенетических изменений на изменение частот фенотипов в популяциях (примеры).
42. Понятие нуклеотипа. Внутренние факторы перестройки геномов у растений.
43. Миксоплоидия клеточных популяций и ее распространение у растений (привести примеры).
44. Самонесовместимость и псевдосовместимость у растений и способы их использования в селекции.
45. Схема получения двойных межлинейных гибридов на основе генов самонесовместимости.
46. Описать равновесие растений с разным типом цветков для популяций раздельнополых растений.
47. Экспериментальные (селекционные) методы изменения пола цветков у сельскохозяйственных растений.
48. Примеры успешного применения ЦМС в селекции.
49. Облигатные и факультативные компоненты генома.
50. Нуклеотипическая и элигеномная изменчивость в клеточных популяциях (примеры).
51. Влияние нуклеотипической и элигеномной изменчивости на фенотипические признаки растений.
52. Описать равновесие растений с разным типом цветков для популяций гетероморфных (дистильных) растений.
53. Полиплоидия и дистилия – равновесие по генам несовместимости у тетраплоидов.
54. Одно- и двуродительские способы семенной репродукции у растений (примеры).
55. Концепция чистых линий Иоганнсена и ее значение для селекции (примеры использования инбридинга в селекции).

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Учебно-методическое обеспечение

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цильке Р.А. Прикладная генетика, курс лекций / Р.А. Цильке – Новосибирск, ИЦ «Золотой колос», 2015. – 648 с.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

2. Малецкий С. И. Введение в популяционную биологию и генетику растений, изд-во ИЦиГ СО РАН и НГАУ, Новосибирск, 1993, 155 с.
2. Закиян С.М. Эпигенетика / С.М. Закиян, В.В.Власов– Новосибирск: Изд-во СО РАН 2012.-592 с.
3. Малецкий С. И., Левитес Е.В., Батурин С.О., Юданова С.С. Репродуктивная биология покрытосеменных растений (генетический словарь), – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 2004, 106 с.
4. Малецкий С.И. Эволюционная биология (словарь терминов), – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 2005.
5. Смирязев А.В. Генетика популяций и количественных признаков / А.В. Смирязев, А.В. Кильчевский.-:КолосС, 2007.-270с.
6. Андреева З.В. Экологическая изменчивость урожайности зерна и генетический потенциал мягкой яровой пшеницы в Западной Сибири: монография/ З.В. Андреева, Р.А. Цильке –Новосибирск, ИЦ «Золотой колос», 2014. – 308 с.

3.2. Информационное обеспечение

1. НЕБ - <http://elibrary.ru>
2. База данных «Агропром зарубежом» <http://polpred.com>
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. <http://www.derev-grad.ru/pochvovedenie/pochvovedenie.html>
5. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
6. Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - <http://agris.fao.org/http://www.genetics.org/>

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины Популяционная генетика используются следующие методы обучения:

- технология критического мышления;
- подготовка тематических обзоров;
- анализ текстов диссертационных исследований и авторефератов;
- формулирование вопросов для дискуссии;
- написание статей, тезисов, докладов выступлений;
- реферирование, цитирование, конспектирование источников литературы;

Традиционные технологии обучения (лекции, семинарские занятия) сочетаются с занятиями при активном использовании Интернет-технологий. Создаются условия для возможного участия в международных конференциях по тематике научного исследования.

4.2. Порядок аттестации аспирантов по дисциплине

Основные критерии оценки знаний по дисциплине при промежуточном контроле: глубина, систематичность, конкретность, осознанность, логичность и четкость изложения, полнота и прочность знаний программного материала.

Глубина - характеризует осознание аспирантами связей между изучаемыми объектами при решении проблемной ситуации исследовательского характера.

Систематичность - предполагает последовательность и логическое построение всей совокупности знаний по изучаемой дисциплине.

Конкретность - связана с умением конкретизировать задачу, пользуясь обобщенными знаниями.

Осознанность - восприятие знаний в их логической взаимосвязи.

Критерии оценки знаний по дисциплине при сдаче зачета (с оценкой)

Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания
Отлично	Знает терминологию и основные понятия популяционной генетики, селекции	Способен характеризовать, описывать, раскрывать методы популяционной генетики, селекции, пользуясь принятой научной терминологией в области генетики, селекции четко осмысливает и выстраивает связи между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны селекционные факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач в селекции	Активно демонстрирует понимание сущности современных проблем и задач популяционной генетики, квалифицированно оценивает характер, направленность и последствия влияния конкретной хозяйственной деятельности на наследственность и изменчивость живого организма, аргументирует выбор метода или алгоритма решения профессиональной задачи, умеет сравнивать и оценивать различные научные подходы к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических) в области генетики и селекции
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области популяционной генетики	Демонстрирует владение системой приемов анализа и логического изложения материала, четко аргументирует выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, пользуясь глубокими знаниями основ популяционной генетики, селекции делает четкие выводы, адекватные поставленному вопросу.
Хорошо	Знает терминологию и основные понятия популяционной генетики, селекции	Использует базовые понятия и термины в области популяционной генетики, селекции в целом понимает сущность селекционного процесса, может выстроить связи между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны селекционные факты, идеи, гипотезы, закономерности,	Демонстрирует основные знания сущности современных проблем и задач популяционной генетики, селекции может оценить характер, направленность и последствия влияния хозяйственной

	концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	деятельности на наследственность и изменчивость живого организма, способен выбрать метод решения профессиональной задачи, характеризует различные научные подходы к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических) в области генетики и селекции
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области популяционной генетики	Демонстрирует владение приемами последовательного анализа, изложения материала, обосновывает выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, подытоживая соответствующими выводами.
Удовлетворительно	Знает терминологию и основные понятия популяционной генетики, селекции	Дает определения основных генетических понятий, испытывает затруднения при описании связей между различными понятиями и явлениями в селекции
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны селекционные факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Способен перечислить современные проблемы и задачи популяционной генетики, селекции, описать научные подходы к решению типичных проблем и задач в области селекции, может использовать полученные знания в области селекции для решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области популяционной генетики	Демонстрирует способность формулировать ответ на проблемный вопрос в области селекции, находить типовое решение проблемы
Не удовлетворительно	Знает терминологию и основные понятия популяционной генетики, селекции	Не способен изложить основные селекционные понятия, затрудняется описать связи между различными понятиями и явлениями в популяционной генетике, селекции
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны генетические факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Не имеет представления о современных проблемах и задачах популяционной генетики, селекции, не знает научных подходов решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области популяционной генетики, селекции	Не имеет навыков анализа материала и построения доказательного ответа на проблемный вопрос в области популяционной генетики, селекции

Перечень специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, учебно-лабораторного оборудования

Аудитория № 231 - обеспечена оборудованием для мультимедийного показа.
 Аудитория № 236 - предназначена для проведения занятий по селекции и семеноводству сельскохозяйственных растений

Программу разработали:

Канд. с.-х. наук., доцент, доцент
 кафедры селекции, генетики и
 лесоводства



Паркина О. В.

Д-р биол. наук, доцент, зав. каф.

подпись

подпись

Андреева З. В.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры
селекции, генетики и лесоводства, протокол № 16/1 от « 08 » 09 2015 г.

Зав. каф. селекции, генетики и
лесоводства, д-р. биол. наук,
профессор

Гончаров Н.П.

подпись

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета АТФ
Протокол № 4/1 от « 21 » 09 2015 г.

Председатель УМС
Канд. пед. наук, доцент

Медяков Е.Г.



Лист регистрации изменений

[illegible]