МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

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

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 14:32:50 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
А.Ф. Бутенко

«18» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 2.1.05 «Анализ наследования количественных признаков сельскохозяйственных растений»

Научная специальность: 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Факультет Инженерно-технологический

Кафедра «Агрономия и селекция сельскохозяйственных культур»

Форма обучения: очная

Зерноград-2024

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)» от «20» октября 2021 г. № 951.

2. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»
от 30 ноября 2021 г. № 2122.

3. Учебный план по научной специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (год начала подготовки 2023), одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 7 от « 29» февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Организация сортосмены и сортообновления в структуре сельскохозяйственного производства России» одобрена на заседании кафедры агрономии и селекции сельскохозяйственных культур.

Протокол № 7 от «25» марта 2024 г.

Заведующий кафедрой В.Б. Хронюк

Рабочая программа дисциплины «Анализ наследования количественных признаков сельскохозяйственных растений» рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Протокол № 3 от « 29 » марта 2024 г.

Председатель методической комиссии д.т.н., профессор А.Ю. Несмиян

Разработчик:
д.с.-х.н., профессор П.И. Костылев

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1	**Вводная часть**……	4
	1.1 Цели освоения учебной дисциплины…….	4
	1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре…….	4
	1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине……..	4
2	**Основная часть**…….	5
	2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы…….	5
	2.2. Содержание учебной дисциплины…….	5
	2.2.1. Содержание разделов учебной дисциплины…….	5
	2.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля……	7
	2.2.3. Практические занятия……...	7
	2.3. Самостоятельная работа аспиранта……	8
3	**Образовательные технологии**……	8
4	**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины**……	9
	4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……...	9
	4.2. Примерные темы рефератов (эссе)……	10
	4.3. Примерное индивидуальное задание……	10
	4.4 Вопросы к зачету с оценкой……..	10
5	**Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**……	12
	5.1. Основная литература……	12
	5.2 Дополнительная литература…….	12
	5.3 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……	13
	5.4 Программное обеспечение учебного процесса……..	13
6	**Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**……	14
7	**Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины**……	16
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	
	Приложение 2. Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины	

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Цели освоения учебной дисциплины

Дисциплина «Анализ наследования количественных признаков сельскохозяйственных растений» нацелена на формирование у аспирантов знаний о генетическом анализе количественных признаков, его возможности и ограничениях; позволяет познать методы генетико-математического анализа гибридов для различных этапов селекции растений.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

1.2.1 Учебная дисциплина «Анализ наследования количественных признаков сельскохозяйственных растений» относится к дисциплинам раздела 2.1. «Дисциплины (модули)» второго блока учебного плана «Образовательный компонент».

1.2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:* «Общая генетика», «Генетика растений», «Биометрические методы в селекции растений», «Информационные технологии в селекции и генетике», «Методика экспериментальных исследований в агрономии», изученные в рамках подготовки бакалаврской и магистерской программы.

1.2.3 Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами: «Генетика популяций и количественных признаков», «Селекция, семеноводство и биотехнология», успешного прохождения научно-исследовательской практики, качественного выполнения научной диссертации и успешной профессиональной деятельности.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, способствующих реализации следующих трудовых функций:
Планирование селекционных программ.

Трудовые действия:

- планирование способов поиска и создания генетических ресурсов, необходимых для достижения цели селекционной программы;
- определение объемов скрещиваний, посевов для оценки селекционных потомств на этапах селекционной программы;
- планирование системы сбора и анализа данных фенотипирования и генотипирования растений с использованием методов математической статистики и машинного обучения.

Необходимые умения:

- определять источники генетических ресурсов и способы создания генетических коллекций;
-определять способы фенотипического и генотипического анализа генетических коллекций;

Необходимые знания:

- способы поиска генетических ресурсов и создания генетических коллекций
- принципы определения числа скрещиваний, числа производимых селекционных популяций
- способы анализа данных фенотипической и генотипической оценки с использованием математической статистики и машинного обучения

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)		**54**	**54**
в том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		36	36
Самостоятельная работа аспиранта (СРА) (всего)		**54**	**54**
в том числе:			
Выполнение индивидуального задания		6	6
Самоподготовка: *(проработка конспектов лекций, научной и учебной литературы, освоение компьютерных программ при подготовке к практическим занятиям, для выполнения практических заданий)*		48	48
СРА в период промежуточной аттестации		-	-
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		ЗО	ЗО
Общая трудоемкость	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

2.2. Содержание учебной дисциплины

2.2.1.Содержание разделов учебной дисциплины:

Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2
1. Генетическое картирование	**1.1. Генетические карты и их значение в экспериментальной биологии и в селекции.** Цель построения генетических карт. Значение генетических карт растений и животных как объектов практической селекции.
	1.2. Принципы и методы построения генетических карт. Основные методы генетического картирования. Общая теория генетической рекомбинации. Частота рекомбинации как мера генетических расстояний. Картирование по данным расщепления в анализирующем скрещивании и во втором поколении. Установление связи между группой сцепления и хромосомой. Генетические и цитологические расстояния.
2. Генетический анализ количественных различий	**2.1. Предмет, задачи и этапы генетического анализа.** Генетический анализ и его значение в селекции. Задачи генетического анализа. Этапы генетического анализа. Значение биологических особенностей объекта для генетического анализа. Генетические коллекции. Модельные объекты и их роль в генетическом анализе.

1	2
2. Генетический анализ количественных различий	**2.2. Генетический анализ количественных различий. Общие основы, генетическая комбинаторика.** Три метода генетического анализа. Сущность менделистического метода генетического анализа количественных признаков. Сущность алгебраического метода генетического анализа количественных признаков, или метод решения уравнений. Метод сигнальных генов в генетическом анализе количественных признаков. Комбинаторика полигенов. Возникновение биномиального распределения генотипов. Влияние различных генотипических элементов на As и Ex. Влияние соотношения гено- и паратипической изменчивости на характер распределения фенотипов.
	2.3. Методы генетического анализа. Гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический методы, анализ родословных и их применение. Анализ наследования отдельных признаков. Наследование признаков при моногенных различиях между исходными формами. Систематические отклонения в расщеплениях, их возможные причины.
	2.4. Менделистический метод или изучение расщепления в потомстве. Изучение расщепления признаков в потомстве. Анализ межлинейных различий. Скрещивание особей F_2 с чистыми линиями. Скрещивание особей F_2 или F_B с особями F_1. Инбридинг F_2 или F_B. Приемы открытия каркаса F_2 от паратипического покрова.
	2.5. Алгебраический метод генетического анализа. Выделение генотипического компонента изменчивости. Определение числа генов и силы их действия по А.С. Серебровскому. Влияние доминирования. Влияние распределения аллелей-усилителей. Решение уравнений для анализа качественных признаков.
	2.6. Изучение генетического контроля признаков и определение числа пар селекционно-ценных аллелей генов у образцов источников. Основные важные моменты в процессе генетического анализа. Первоочередные количественные признаки для генетического изучения. Главный подход для определения доли растений F_2 с генотипом рецессивной родительской формы по изучаемому признаку.
	2.7. Построение рабочих гипотез в процессе гибридологического анализа количественных признаков. Предпосылки применения приема деления частоты рецессивной родительской формы на 4, 16, 64 и т.д. при анализе F_2 простых гибридов. Способ анализа расщепления по А.Ф. Мережко.

2.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу аспирантов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
4	**1.Генетическое картирование**	4	-	4	10	18	УО-1*, ТС-2;
4	**2.Генетический анализ количественных различий**	14	-	32	44	90	УО-1, ТС-3, ПР-2
	Промежуточная аттестация						Зачет с оценкой
	Всего:	18	-	36	54	108	

*****УО - 1 - устный опрос, ТС-2 - учебные задачи (задания), ТС-3 - комплексные ситуационные задания.

2.2.3. Практические занятия

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
4	**1.Генетическое картирование**	**№1** Генетические рекомбинации и их частота встречаемости	2
		№2 Построение генетических карт по результатам анализа кроссинговера у гибридов	2
4	**2.Генетический анализ количественных различий**	**№3** Освоение менделистического метода генетического анализа количественных признаков	2
		№4 Анализ расщепления количественных признаков.	2
		№5 Построение кривых распределения	2
		№6 Алгебраический метод генетического анализа количественных признаков	2
		№7-8 Решение задач по определению числа генов, по которым различаются родительские формы и их силы действия	4
		№9-10 Индивидуальный анализ потомства F_2 в третьем и последующих поколениях. Метод треугольника.	4
		№11 Определение числа пар селекционно-ценных аллелей генов	2
		№12 Метод сигнальных генов в генетическом анализе количественных признаков	2

1	2	3	4
4	**2.Генетический анализ количественных различий**	**№13** Способ анализа расщепления по Мережко А.Ф.	2
		№14-15 Определение количества генов изучаемого признака по доле растений F2 с генотипом рецессивной родительской формы	4
		№16 Прикладные компьютерные программы генетического анализа	2
		№17-18 Программы Генэкспресс, Полиген А и Полиген М.	4
4	Итого		36

2.3 Самостоятельная работа аспиранта

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды СРА	Всего часов
4	**1. Генетическое картирование**	1) проработка материала по учебнику, повторение лекционного материала при самоподготовке;	8
		2) выполнение индивидуального задания	2
4	**2. Генетический анализ количественных различий**	1) выполнение индивидуального задания.	4
4		2) проработка материала по учебнику, повторение лекционного материала при подготовке к практическим занятиям, контрольной работе, зачету с оценкой	40
ИТОГО часов в семестре:			54

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/групповые)
1	2	3	4
4	Лекции 2,4,9	лекция –визуализация, проблемная и с использованием метода анализа конкретных ситуаций	групповые
	Практическое занятие 1	Групповая дискуссия	групповые
	Практические занятия 8-9	анализ практических ситуаций, тренинг	индивидуальные

Занятия в интерактивной форме в объеме:
Лекции – 6 часов;
Практические занятия – 6 часов;

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:
- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- групповой чат в месседжерах WhatsApp, Viber, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Zoom;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видео хостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Виды контроля и аттестации	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Оценочные средства		
		Форма	количество вопросов или заданий**	количество независимых вариантов
Тат	**1. Генетическое картирование**	УО-1*	3-4	10
		ТС-2; выполнение индивидуального задания	2-3 1	5
Тат	**2. Генетический анализ количественных различий**	УО-1,	2-3	Комплект по каждой теме
		ТС-3; выполнение индивидуального задания	2 задания по каждой теме; 1 задание	Комплект по каждой теме
ПрАт	Модуль1-2	Зачет с оценкой	35	3

*УО - 1 - устный опрос, ТС-2 - учебные задачи (задания), ТС-3 - комплексные ситуационные задания.
** Задания на одного аспиранта

* К зачету с оценкой аспирант допускается при условии успешного выполнения заданий всех практических занятий и с учетом результатов устного текущего опроса.

Аспирант заслуживает оценки «удовлетворительно», если он обнаруживает знания о сущности и методах генетического анализа признаков сельскохозяйственных растений в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий и знакомый с основной литературой, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Аспирант заслуживает оценки «хорошо», если обнаруживает полное знание учебного материала, успешно выполняющий задания, усвоивший основную литературу. При этом он

должен продемонстрировать систематический характер знаний сущности и методов генетического анализа количественных признаков и способность к их самостоятельному применению.

Оценки «отлично» заслуживает аспирант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание сущности и методов генетического анализа количественных признаков сельскохозяйственных растений, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и дополнительную литературу. Как правило, такие аспиранты демонстрируют понимание взаимосвязей основных понятий дисциплины, проявляют творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

4.2 Примерные темы рефератов (эссе)

Не предусмотрены

4.3 Примерное индивидуальное задание

У кукурузы гены bp, wx, d_3 и v_1 локализованы в IX хромосоме. Эти гены являются рецессивными по отношению к норме и обусловливают развитие следующих признаков зерновки: bp – коричневую окраску перикарпа, wx – восковидный эндосперм. Ген d_3 детерминирует карликовость растений, а v_1 – желто-зеленую окраску проростков.

Растение F_l гетерозиготное по всем вышеперечисленным генам, было скрещено с линией-анализатором. В Fa получили 600 растений, из которых 234 имели все доминантные признаки; 45 – коричневую окраску перикарпа у зерновок, крахмалистый эндосперм, нормальную высоту и зеленую окраску проростков; 9 – зерновки с коричневым перикарпом, восковидным эндоспермом, растения нормальной высоты и зеленую окраску проростков; 12 – зерновки с коричневым перикарпом, восковидным эндоспермом, карликовые растения, зеленую окраску проростков.

1. Сколько растений Fa были не рекомбинантными (%)?
2. Какое расстояние в морганидах между генами bp и wx?
3. Какое расстояние в процентах кроссинговера между генами wx и d_3?
4. Какое расстояние в морганидах между генами d_3 и v_1?
5. Чему равно расстояние в процентах кроссинговера между генами bp и v_1?

4.4 Вопросы к зачету с оценкой

1. Основные взгляды и представления ведущих ученых о современной генетике Генетический анализ и его значение в селекции.
2. Генетическое картирование. Генетические карты в экспериментальной биологии и в селекции.
3. Значение генетических карт растений и животных как объектов практической селекции.
4. Для каких организмов нужно стремиться построить генетические карты?
5. Принципы и методы построения генетических карт, основные методы генетического картирования.
6. Общая теория генетической рекомбинации.
7. Картирование по данным расщепления в анализирующем скрещивании и во втором поколении.
8. Установление связи между группой сцепления и хромосомой.
9. Определение генетических и цитологических расстояний.
10. Предмет, задачи и этапы генетического анализа количественных различий.
11. Значение биологических особенностей объекта для генетического анализа. Генетические коллекции. Модельные объекты и их роль в генетическом анализе.
12. Общие основы генетического анализа. Генетическая комбинаторика.

13. Методы генетического анализа.
14. Сущность менделистического метода генетического анализа количественных признаков.
15. Сущность алгебраического метода генетического анализа количественных признаков, или метод решения уравнений.
16. Метод сигнальных генов в генетическом анализе количественных признаков.
17. Комбинаторика полигенов.
18. Возникновение биномиального распределения генотипов.
19. Влияние различных генотипических элементов на As и Ex.
20. Причины снижения величины эксцесса (Ex).
21. Влияние соотношения гено- и паратипической изменчивости на характер распределения фенотипов.
22. Гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический методы Приемы открытия каркаса F_2 от паратипического покрова.
23. Выделение генотипического компонента изменчивости.
24. Наследование признаков при моногенных различиях между исходными формами
25. Систематические отклонения в расщеплениях, их возможные причины.
26. Определение числа генов и силы их действия по А.С.Серебровскому.
27. Изучение генетического контроля признаков и определение числа пар селекционно-ценных аллелей у образцов источников.
28. Количественные признаки, в первую очередь необходимые для генетического изучения.
29. Индивидуальный анализ потомства F_2 в третьем и последующих поколениях.
30. Основной подход для определения доли растений F_2 с генотипом рецессивной родительской формы по изучаемому признаку
31. Построение рабочих гипотез в процессе гибридологического анализа количественных признаков.
32. Предпосылки применения приема деления частоты рецессивной родительской формы на 4, 16, 64 и т. д. при анализе F_2 простых гибридов.
33. Основные условия, при которых методика определения числа генов, контролирующих количественные признаки, может давать верную информацию
34. Способ анализа расщепления по Мережко А.Ф.
35. Методика применения прикладной компьютерной программы *«Полиген А»*.
36. Методика применения прикладной компьютерной программы «Полиген М»
37. Методика применения прикладной компьютерной программы «Генэкспресс».

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п\п	Название	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	3	4	5	6	7	8
1	Генетика с основами селекции	Инге-Вечтомов С.Г.	СПб.: Изд-во Н-Л, 2010	1	10	1
2	Основы генетики	Иванищев В.В.	РИОР, 2018	всех	5	0

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Название	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	3	4	5	6	7	8
1	Генетический анализ в селекции сельскохозяйственных культур (курс лекций)	Костылев П.И., Костылева Л.М.	Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2008	1-2	5	20
2	Введение в генетику	Пухальский В.А.	М.: КолосС, 2008	всех	25	1
3	Лабораторный практикум по курсу «Генетический анализ в селекции сельскохозяйственных культур	Костылев П.И.	Зерноград, ФГОУВПО АЧГАА, 2006	1-2	20	5
4	Система генетического изучения исходного материала для селекции растений	Мережко А.Ф.	Л., 1984	1-2		1
5	Создание упрощенной компьютерной базы генетических данных	Смиряев А.В., Лебедев К.А., Болтунова А.В.	Известия ТСХА, 2000, вып. 1, с. 67-80	2		1

5.3. Профессиональные базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

Интернет ресурсы:

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система –

https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

а) журналы:

1. Журнал «**Генетика**» Условия доступа: http://www.vigg.ru/genetika/
2. Электронные версии научных журналов. Генетика. Условия доступа: https://sciencejournals.ru/list-issues/genrus/

б) информационно-справочные и поисковые системы

1. «Университетская библиотека online. Электронно-библиотечная система». Условия доступа: www.biblioclub.ru
2. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. Условия доступа: http://e.lanbook
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Для нахождения информации, размещенной в Интернете, чаще всего представленной в формате HTML помимо общепринятых «поисковиков» Rambler, Yandex, GOOGLE можно рекомендовать ***специальные информационно-поисковые системы:***

GOOGLE Scholar – поисковая система по научной и учебной литературе, Условия доступа: https://scholar.google.com/

Science and Technology – научная поисковая система, Условия доступа: https://scienceandtechnology.jpl.nasa.gov/

в) базы данных:

БД издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований». Условия доступа: http://www.rfbr.ru

БД «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» Условия доступа: http://www.gpntb.ru

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice.

Пакеты прикладных программ: **Gen 3, Генэкспресс, Полиген А, ПолигенМ**. – не требуют лицензирования.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная аудитория **№ 1-301** - I корпуса. Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. ул. Ленина, дом №19.	Мультимедийное оборудование: Ноутбук Ecer, проектор BenQ, экран настенный рулонный; Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows. Microsoft Office. Свободно распространяемое ПО: 7-Zip https://www.7-zip.org/download.html Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/ Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/ ZOOM https://zoom.us/support/download Калькуляторы. Столы, стулья (кол-во мест – 30), доска.
Учебная аудитория **№ 1-306** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Ноутбук Asus, проектор ACER, экран на штативе, Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows. Microsoft Office. Свободно распространяемое ПО: 7-Zip https://www.7-zip.org/download.html Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/ Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/ ZOOM https://zoom.us/support/download Коллекция насекомых, муляжи фруктов и овощей, гербарии растений, микроскоп МБС-10 стереоскопический, микроскопы «Биомед», бинокулярный микроскоп «Микмед-2», микроскопы «Микмед-1», упрощенный осветитель, фазово-контрастное устройство, сетка для окуляра, электронно-оптический адаптер, штангенциркули электронные, лупы, химическая посуда. Посадочных мест 30.
2-252 Помещение для самостоятельной работы (Электронный читальный зал) укомплектованное специализированной мебелью (рабочие места студентов).	Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office, Foxit Reader, Антивирусная программа «NANO Антивирус Pro для образовательного учреждения. Свободно распространяемое ПО:

347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	7-Zip https://www.7-zip.org/download.html Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/ Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/ ZOOM https://zoom.us/support/download
2-170а Помещение для самостоятельной работы (Электронный читальный зал) укомплектованное специализированной мебелью (рабочие места студентов). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Технические средства обучения: компьютерная техника (принтер, компьютеры) возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Принтер. МФУ KyoceraTaskalfa Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирусная программа «NANO Антивирус Pro для образовательного учреждения. Свободно распространяемое ПО: 7-Zip https://www.7-zip.org/download.html Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/ Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/ ZOOM https://zoom.us/support/download
2-170б Помещение для самостоятельной работы (Электронный читальный зал) укомплектованное специализированной мебелью (рабочие места студентов). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Технические средства обучения: компьютерная техника (принтер, компьютеры) возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Коммутатор Dlink, Сканер EPSON. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирусная программа «NANO Антивирус Pro для образовательного учреждения. Свободно распространяемое ПО: 7-Zip https://www.7-zip.org/download.html Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/ Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/ ZOOM https://zoom.us/support/download
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №1-312а 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью глоссария, приведенного в лабораторном практикуме или учебнике с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: *генетическое картирование, генетические рекомбинации, комбинаторика и др.*
Практические занятия	Использование лабораторного практикума по курсу «Генетический анализ в селекции сельскохозяйственных культур» (Костылев П.И., 2008)
Индивидуальные задания	Изучение основной и дополнительной литературой, конспектирование основных положений, терминов, формул, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этом разделе, просмотр аудиторной работы, выполнение индивидуальных заданий, предназначенных для самостоятельной работы. Использование рекомендуемых лабораторных практикумов
Подготовка к зачету с оценкой	При подготовке к зачету с оценкой необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, особенно по вопросам, предназначенным для самостоятельного изучения, запомнить основные термины и их определения, используя глоссарий в конце курса лекций. Знать методику решения задач и уметь анализировать результаты расщепления, уметь использовать генетические программы.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

Рабочая программа

одобрена на 20……./20……. учебный год. Протокол № ……заседания кафедры
……..
от «…….» …… …….20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……

одобрена на 20……./20……. учебный год. Протокол № ……заседания кафедры
……..
от «…….» …… …….20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……
……

одобрена на 20……./20……. учебный год. Протокол № ……заседания кафедры
……..
от «…….» …… …….20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……

одобрена на 20……./20……. учебный год. Протокол № ……заседания кафедры
……..
от «…….» …… …….20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……