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 09:22:22 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ А.Ф. Бутенко

«18» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.08 «Информационные технологии в селекции и генетике»

Направление подготовки 35.04.04 «Агрономия»

Профиль подготовки «Селекция, генетика и семеноводство сельскохозяйственных культур»

Факультет «Инженерно-технологический»

Кафедра «Агрономия и селекция сельскохозяйственных культур»

Форма обучения: очная, заочная

Квалификация выпускника – магистр

Зерноград-2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – магистратуры по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «26» июля 2017 г. № 708.

2. Учебный план по профилю подготовки «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур» (год начала подготовки 2024) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Протокол № 7 от «29» февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «**Информационные технологии в селекции и генетике**» одобрена на заседании кафедры «Агрономия и селекция сельскохозяйственных культур»

Протокол № 7 от «25» марта 2024 г.

Заведующий кафедрой
к.с.-х..н., доцент В.Б. Хронюк

Рабочая программа учебной дисциплины «**Информационные технологии в селекции и генетике**» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.04 и 35.04.04 «Агрономия»

Протокол № 5 от «28» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
к.б.н., доцент С.Ю. Майборода

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

СОДЕРЖАНИЕ

с.

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ 4
1.1 Цели освоения учебной дисциплины 4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП 4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций 5
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ 6
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы 6
2.2 Содержание учебной дисциплины 7
2.2.1 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля 8
2.2.2 Лабораторный практикум 9
2.3 Самостоятельная работа студента 10
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 11
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 13
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств 13
4.2 Формы и содержание оценочных средств 13
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 22
5.1 Основная литература 22
5.2 Дополнительная литература 22
5.3 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы 23
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса....**Ошибка! Закладка не определена.**
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся 24
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 25
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 26
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационные технологии в селекции и генетике» является формирование у студентов знаний по биоинформатике, теоретическому анализу и компьютерному моделированию, необходимые для решения широкого круга фундаментальных и прикладных проблем биологии, генетики, физиологии, экологии, освоению компьютерных программ для обработки информации при проведении генетического анализа наследования хозяйственно-ценных признаков сельскохозяйственных культур.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Информационные технологии в селекции и генетике» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин бакалавриата: «Общая генетика», «Генетика растений», «Популяционная генетика», «Частная селекция полевых культур».

Освоение данной дисциплины необходимо для *качественного овладения дисциплинами:*

1) Частная генетика полевых культур,
2) Методы маркерной селекции,
3) производственная практика,
4) научно-исследовательская работа.

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного выполнения магистерской диссертации и профессиональной деятельности.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, (установленных самостоятельно), необходимых для решения задач профессиональной деятельности и, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ПК-3	Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии	ПК-3.2: Обрабатывает результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики	*Знать*: Актуальные задачи информационной биологии; особенности биологических самовоспроизводящихся систем; эволюционную комбинаторику регуляторных районов генов как механизм возникновения фенотипов с качественно новыми свойствами; основные принципы работы программ генетического анализа; методологию адаптивной и экологической селекции культурных растений; *Уметь:* формулировать и использовать рабочие гипотезы в ходе гибридологического анализа полигенных признаков; анализировать параметры гибридной комбинации, пользоваться программами Генэкспресс, Ген 3, Полиген А, Полиген М; формировать графики частот распределения признака, оценивать экологическую пластичность и стабильность. *Владеть:* навыками ввода информации и ее обработки, работы в компьютерных программах генетического анализа, формирования графиков частот распределения признака, способами применения специализированных прикладных программ анализа в селекционной работе.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы		**Всего часов**	**1 семестр**
Аудиторные занятия (всего)		**36**	**36**
в том числе:			
Лекции (Л)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
Самостоятельная работа (всего)		**72**	**72**
в том числе:			
Подготовка индивидуальных заданий		18	18
Подготовка реферата		10	10
Самоподготовка: *(проработка научной и учебной литературы, изучение компьютерных программ, подготовка к лабораторным работам, тестированию и рейтинг-контролю).*		34	34
Подготовка к зачету с оценкой		10	10
СРС в период промежуточной аттестации		-	-
Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой		**ЗО**	**ЗО**
ИТОГО:	часов	**108**	**108**
общая трудоемкость	**зач. единиц**	**3**	**3**

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестр**	
			установочная	**1**
Аудиторные занятия (всего)		**8**	**2**	**6**
в том числе:				
Лекции (Л)		-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		8	2	6
Самостоятельная работа (всего)		**96**	**34**	**62**
в том числе:				
Подготовка реферата		10	-	10
Самоподготовка: *(проработка научной и учебной литературы, изучение компьютерных программ, подготовка к лабораторным работам)*		86	34	52
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	-	**4**
Вид промежуточной аттестации:		**ЗО**	**-**	**ЗО**
ИТОГО:	часов	**108**	**36**	**72**
общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**1**	**2**

2.2 Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов дисциплины

№ семестра	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Код индикаторов достижения компетенций
1	**2**	**3**	**4**
1 (1,2)	1. Основные понятия информационной биологии и генетики	Возникновение и актуальные задачи информационной биологии. Особенности биологических самовоспроизводящихся систем. Эволюционная комбинаторика регуляторных районов генов как механизм возникновения фенотипов с качественно новыми свойствами. Использование рабочих гипотез в ходе гибридологического анализа полигенных признаков.	ПК-3.2
	2. Компьютерные программы анализа	Основные принципы работы программ генетического анализа. Компьютерная программа *Gen 3.* Назначение программ *Генэкспресс, Полиген А, Полиген М.*. Принцип построения рабочих гипотез. Этапы анализа. Статистические параметры гибридной комбинации. Формирование графиков частот распределения признака. Рабочая гипотеза.	ПК-3.2
	3. Адаптивный потенциал высших растений и его использование	Методология адаптивной экологической селекции культурных растений. Адаптивное агроэкологическое макро-, мезо- и микрорайонирование сельскохозяйственных угодий. Конструирование адаптивных агроэкосистем и агроландшафтов. Достижения адаптивной селекции полевых культур в нашей стране и за рубежом. Методы оценки адаптивности.	ПК-3.2

2.2.1 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семест-ра	Раздел дисциплины (модуля)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра).
		Л	ЛР	СРС	Всего	
1	Основные понятия информационной биологии и генетики	-	3	20	23	УО-1, ТС-2, ТС- 3, ПР-4, ПР-1
	Компьютерные программы анализа	-	24	22	46	
	Адаптивный потенциал высших растений и его использование	-	9	20	29	
	Промежуточная аттестация: зачет с оценкой			10	10	**УО-3 (ПР-1)**
	Итого часов	-	36	72	108	

Заочная форма обучения

№ семестра	Раздел дисциплины (модуля)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра).
		Л	ЛР	СРС	Всего	
1	Основные понятия информационной биологии и генетики	-	-	23	23	УО-1, ТС-2, ТС- 3, ПР-4, ПР-1
1-2	Компьютерные программы анализа	-	6	40	46	
2	Адаптивный потенциал высших растений и его использование	-	2	33	35	
	Промежуточная аттестация: зачет с оценкой			4	4	УО-3
	Итого часов	-	8	100	108	

Примечание:* УО- 1 - устный опрос, ТС-2 - учебные задачи (задания), ПР-1 – тестирование, ПР-4 – реферат; УО-3 – зачет с оценкой

2.2.2 Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах
1	**2**	**3**	**4**
1	1.Основные понятия информационной биологии и генетики	Л.Р. № 1. Основные понятия информационной биологии и генетики	2
	2. Компьютерные программы анализа	Л.Р. № 2. Анализ наследования количественных признаков. Компьютерная программа Gen 3	2
		Л.Р. № 3. Определение числа пар селекционно-ценных аллелей генов	4
		Л.Р. № 4. Программа «Генэкспресс»	4
		Л.Р. № 5. Программа Полиген-М	4
		Л.Р. № 6-7. Программа Полиген-А	4
		Л.Р. № 8. Компьютерный сервис селекционно-генетических исследований растений	2
		Рейтинг-контроль	2
	3. Адаптивный потенциал высших растений и его использование	Л.Р. №2. Расчет экологической пластичности сортов по методике С.А. Эберхарта и В.А. Рассела	4
		Л.Р. №3. Расчет экологической пластичности сортов по методике Тая	2
		Л.Р. №5. Методика оценки стабильности и пластичности сортов по А.В. Кильчевскому	2
	1-3	Заслушивание рефератов	4
Итого			36

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах
1	**2**	**3**	**4**
1	2. Компьютерные программы анализа	Л.Р. №1. Анализ наследования количественных признаков. Компьютерная программа Gen 3	2
2		Л.Р. №2. Программа «Генэкспресс»	2

1	2	**3**	4
2	3. Адаптивный потенциал высших растений и его использование	Л.Р. №4. Расчет экологической пластичности по методике С.А. Эберхарта и В.А. Рассела	2
Итого			8

2.2.3 Практические занятия *не предусмотрены*

2.3 Самостоятельная работа студента

Виды СРС

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	Основные понятия информационной биологии и генетики	1) проработка научной и учебной литературы, подготовка к лабораторным работам, контролю СР, рейтинг-контролю	34
	Компьютерные программы анализа	2) выполнение индивидуального задания;	18
	3. Адаптивный потенциал высших растений и его использование		
	1-3	3) подготовка реферата	10
	1-3	4) подготовка к зачету	10
ИТОГО часов в семестре:			**72**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	Основные понятия информационной биологии и генетики	1) проработка научной и учебной литературы, подготовка к контролю СР;	23
1-2	Компьютерные программы анализа	2) проработка конспектов лекций, научной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям и контролю СР;	63
2	3. Адаптивный потенциал высших растений и его использование	3) подготовка реферата	10
	1-3	4) подготовка к зачету	4
ИТОГО часов в семестре:			**100**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	**Вид учебной работы**	**Образовательные технологии**	**Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)**
1	Лабораторные работы 2,6,8,10	работа с компьютерными программами, анализ конкретных ситуаций	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
лабораторных работ - 4 часа

Заочная форма обучения

№ семестра	**Виды учебной работы**	**Образовательные технологии**	**Особенности проведения занятий (индивидуальные/групповые)**
2	Лабораторные работы 2-4	работа с компьютерными программами, анализ конкретных ситуаций	групповые/ индивидуальные

Занятия в интерактивной форме в объеме:
лабораторных работ – 2 часа.

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, размещѐнные на различных видеохостингах (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

Очная форма обучения

Вид контроля и аттестации	Код индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Оценочные средства		
			форма	количество вопросов и заданий **	количество независимых вариантов
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
*Тат	ПК-3.2	во всех разделах 1-3	УО-1	4-6	-
			ТС-2, 3	5	5
			Реферат	1	10
			ПР-1	50	2
ПрАт	ПК-3.2	1-3	УО-3		

*ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация
** Количество вопросов и заданий – на 1 студента

Заочная форма обучения

Виды контроля и ттестации	Код индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Оценочные средства		
			Форма*	количество вопросов и заданий**	кол-во независимых вариантов
1	**2**	2	**3**	**4**	**5**
Тат	ПК-3.2	во всех разделах 1-3	УО- 1,	4-8	-
			ТС-2,3	2	5
			Реферат	1	по количеству студентов
ПрАт		1-3	УО-3: ПР-1	50	2

*****УО- 1 - устный опрос, ТС-2 - учебные задачи (задания), ПР-1 – тестирование, ТС-3 - комплексные ситуационные задания, УО-3 зачет.
**Количество вопросов и заданий – на 1 студента

4.2 Формы и содержание оценочных средств

4.2.1 Примерные темы рефератов (докладов)

1. Актуальность применения программ генетического анализа.
2. Возникновение информационной биологии и ее актуальные задачи.
3. Разработка теоретических основ биотехнологии и агробиологии нового поколения.
4. Создание компьютерных технологий моделирования молекулярно-генетических систем.

5. Центральный объект информационной биологии - биологические самовоспроизводящиеся системы.
6. Основные особенности адаптивной селекции растений.
7. Методы оценки экологической стабильности и пластичности.
8. Суть оценки общей и специфической адаптивной способности генотипов.
9. Роль фона в адаптивной селекции растений.
10. Комплексная оценка среды как фона для отбора в селекционном процессе.
11. Методы адаптивной селекции растений.
12. Концепция многолинейных сортов.
13. Периодический отбор в адаптивной селекции растений

4.2.2 Примерные контрольные вопросы текущей аттестации при собеседовании по темам разделов

1. Актуальные задачи информационной биологии
2. Теоретические модели распределения в F_2 при условиях отсутствия сцепления генов, одинакового вклада генов в изменение признака, однонаправленной доминантности.
3. Поэтапная последовательность расчетов с использованием для анализа данных теоретической модели по методу А.Ф.Мережко.
4. Условия, при которых методика определения числа генов, контролирующих количественные признаки, может давать верную информацию.
5. Сущность менделистического метода генетического анализа количественных признаков.
6. Сущность алгебраического метода генетического анализа количественных признаков, или метод решения уравнений.
7. Метод сигнальных генов в генетическом анализе количественных признаков.
8. Моделирование и анализ различий, контролируемых полимерными генами.
9. Моделирование разнообразных типов расщепления в F_2, анализ наследования количественных признаков растений.

4.2.3. Примерное индивидуальное задание

С помощью программы Полиген А вычислить количество генов длины метелки, по которым различаются родительские формы гибрида второго поколения, по соотношению расщепления у растений, привезенных с селекционных участков.

4.2.4. Тестовые задания текущего (промежуточного – у заочной формы) контроля

Вариант 1

1. О числе генов, контролирующих определенный признак, целесообразно говорить при характеристике:
    1) вида в целом,
    2) отдельных сортов,
    3) гибридов,
    4) верны все ответы
2. Направление доминирования и роль цитоплазмы в развитии признака можно определить по результатам изучения гибридов:

1) F_1,
2) F_2,
3) F_3,
4) 2 + 3
5) верны все ответы

3. Число генов и характер их взаимодействия можно определить путем гибридологического анализа:
   1) F_1,
   2) F_2,
   3) F_3,
   4) 2 + 3
   5) верны все ответы
4. Для генетического изучения в первую очередь нужно выбирать количественные признаки, которые:
   1) представлены достаточно большим внутривидовым разнообразием,
   2) характеризуются слабой паратипической изменчивостью,
   3) имеют определенную селекционную ценность,
   4) сравнительно легко измеряемы.
   5) верны все ответы
5. Родительские формы для гибридологического анализа желательно подбирать таким образом, чтобы иметь расщепление по _____числу признаков.
   1) максимальному,
   2) минимальному,
   3) среднему,
   4) верны все ответы
6. Индивидуальный анализ потомства гибридов по методу изучения количественных признаков Ю.А. Филипченко базируется на основных положениях менделевской генетики и включает:
   1) изучение характера расщепления в гибридных популяциях F_1,
   2) изучение характера расщепления в гибридных популяциях F_2,
   3) изучение характера расщепления в гибридных популяциях F_2 с последующей проверкой потомств отдельных растений в F_3 - F_4,
   4) изучение характера расщепления в гибридных популяциях F_3 с последующей проверкой потомств отдельных растений в F_4
   5) верны все ответы
7. Определение числа генов, по которым различаются скрещиваемые линии, возможно при наличии информации о:
   1) численности выборки F_2,
   2) доле в F_2 растений типа рецессивного родителя,
   3) доле в F_2 растений типа доминантного родителя,
   4) 1 + 2,
   5) верны все ответы
8. Какой подход нужно применять для определения доли растений F_2 с генотипом рецессивной родительской формы по изучаемому признаку?
   1) вычисляют для рецессивной родительской формы среднее значение признака, лимиты его варьирования и стандартное отклонение,
   2) при промерах F_2 отбирают те, значения которых лежат в пределах варьирования признака у рецессивной родительской формы,
   3) растения рецессивного типа из F_2 проверяют по потомству в F_3
   4) верны все ответы
9. В F_2 160 растений из 640 попали в пределы варьирования рецессивного родителя. Проверка по потомству в F_3 показала, что только 10 из них были гомозиготны по

изучаемому признаку и одинаковы с рецессивным родителем. Сколько было генов, по которым различались скрещиваемые линии?

1) один,
2) два,
3) три,
4) четыре

10. Вставить: Вариационные ряды расщепляющихся популяций являются результатом _____ вариационных рядов входящих в них генотипов.
    1) деления,
    2) сложения,
    3) вычитания,
    4) умножения
11. На этом этапе построения рабочих гипотез по методу А.Ф.Мережко частоты распределений гибридных популяций и их родительских форм записывают таким образом, чтобы классы вариационных рядов с одинаковыми средними попадали в одну графу таблицы:
    1) первый,
    2) второй,
    3) третий,
    4) четвертый
12. На этом этапе построения рабочих гипотез по методу А.Ф.Мережко частоты доминантного родителя последовательно умножают на 1/16, 3/16, 9/16 и выбирают тот вариант, в котором удается получить наиболее близкое совпадение частот анализируемой популяции и соответствующих им частот родительской формы в нескольких крайних классах.
    1) первый,
    2) второй,
    3) третий,
    4) четвертый
13. На этом этапе построения рабочих гипотез по методу А.Ф.Мережко частоты рецессивной, родительской формы последовательно делят на 4, 16, 64 и т. д. при анализе F_2 до тех пор, пока будет достигнуто наиболее близкое совпадение частот гибрида и частот родительской формы в нескольких крайних классах.
    1) первый,
    2) второй,
    3) третий,
    4) четвертый
14. На чем основан прием деления частоты рецессивной родительской формы на 4, 16, 64 и т. д. при анализе F_2 простых гибридов?
    1) на долю рецессивного родителя при взаимодействии генов по типу кумулятивной полимерии приходится 1/4, 1/16, 1/64 и т. д. часть F_2,
    2) крайние классы распределений гибридов состоят из растений, которые могут быть отнесены к типу родительских форм,
    3) изучаемый признак у скрещиваемых форм и одинаковых с ними гибридных генотипов варьирует одинаково,
    4) верны все ответы
15. Методика определения числа генов, контролирующих количественные признаки, может давать верную информацию при условии, что:
    1) в скрещивании использованы гомозиготные сорта (линии),
    2) одна родительская форма имеет только аллели, обусловливающие большую выраженность признака, а другая – меньшую,

3) если гены в гетерозиготном состоянии проявляют доминантность, она действует в одном направлении,
4) неаллельные гены наследуются независимо и взаимодействуют по типу кумулятивной полимерии,
5) верны все ответы

16. Модельное значение x_{MF1} больше +1 при положительном доминировании и меньше -1 при отрицательном, а в F_2 наблюдается трансгрессия:
1) при плейотропии,
2) при рецессивном эпистазе,
3) в случае доминантного эпистаза,
4) при взаимодействии генов по типу кумулятивной полимерии,
5) если родители различаются по доминантным неаллельным генам
17. Если доминирование отсутствует, средние значения F_1 и F_2, выраженные в модельных единицах, равны 0:
1) при плейотропии,
2) при рецессивном эпистазе,
3) в случае доминантного эпистаза,
4) при взаимодействии генов по типу кумулятивной полимерии,
5) если родители различаются по доминантным неаллельным генам
18. Модельные значения признака x_{MF2} приближаются к значениям x_{MF1}, или даже превышают их:
1) при плейотропии,
2) при рецессивном эпистазе,
3) в случае доминантного эпистаза,
4) при взаимодействии генов по типу кумулятивной полимерии,
5) если родители различаются по доминантным неаллельным генам
19. Если доминирует хотя бы один ген, средние значения F_1 и F_2, выраженные в модельных единицах, различаются в два раза ($X_{MF\,2}, < X_{MF\,1}$):
1) при плейотропии,
2) при рецессивном эпистазе,
3) в случае доминантного эпистаза,
4) при взаимодействии генов по типу кумулятивной полимерии,
5) если родители различаются по доминантным неаллельным генам
20. Модельные значения признака x_{MF2} в три и более раза меньше, чем X_{MF1}:
1) при плейотропии,
2) при рецессивном эпистазе,
3) в случае доминантного эпистаза,
4) при взаимодействии генов по типу кумулятивной полимерии,
5) если родители различаются по доминантным неаллельным генам
21. Адаптивная селекция направлена на:
1) продуктивность и устойчивость лучших местных популяций сельскохозяйственных культур,
2) высокий уровень использования местных условий роста, сохранение почвы и низкое потребление энергии,
3) повышение устойчивости генотипов к биотическим и абиотическим факторам среды с контролем экологической стабильности в селекционном процессе,
4) устойчивость растения к лимитирующему фактору (содержание вредных веществ в почве и т.п.) и отсутствие их аккумуляции в продуктивных органах.
22. Понятие экологической селекции:
1) селекция, которая подразумевает продуктивность и устойчивость лучших местных популяций с.-х. культур,

2) совокупность приемов и методов, обеспечивающих получение сортов и гибридов с максимальной и устойчивой продуктивностью в условиях возделывания при соблюдении экологически безопасной технологии культивирования и минимальном накоплении загрязняющих веществ в продукции,
3) наука, изучающая условия формирования, структуру и динамику развития популяций отдельных видов растений,
4) верны все ответы.

23. Селекция генотипов с минимальным накоплением поллютантов направлена на:
1) продуктивность и устойчивость лучших местных популяций на основе популяционно-экологических культур,
2) высокий уровень использования местных условий роста, сохранение почвы и низкое потребление энергии,
3) повышение устойчивости генотипов к биотическим и абиотическим факторам среды с контролем экологической стабильности в селекционном процессе,
4) устойчивость растения к лимитирующему фактору (содержание вредных веществ в почве и т.п.) и отсутствие их аккумуляции в продуктивных органах.

24. Селекция энергетически эффективных сортов направлена на:
1) продуктивность и устойчивость лучших местных популяций на основе популяционно-экологических культур,
2) высокий уровень использования местных условий роста, сохранение почвы и низкое потребление энергии,
3) повышение устойчивости генотипов к биотическим и абиотическим факторам среды с контролем экологической стабильности в селекционном процессе,
4) устойчивость растения к лимитирующему фактору (содержание вредных веществ в почве и т.п.) и отсутствие их аккумуляции в продуктивных органах.

25. Создание сорта предполагает:
1) получение и отбор новых генотипов,
2) поиск экологической ниши для реализации высокой продуктивности сорта,
3) экологическую стабильность и качество продукции,
4) верны все ответы.

26. Поддержание адаптивного потенциала сорта – производится на основе:
1) устранения помех, связанных со взаимодействием «генотип х среда», использование единых сортов – индикаторов среды во всех совокупностях сред для оценки их типичности, коррекции интенсивности отбора в зависимости от типичности среды,
2) анализа взаимодействия генотипов с абиотическими, биотическими и антропическими факторами в селектируемой популяции на различных этапах селекционного процесса,
3) средовых и агротехнических условий экониши, генетической структуры сорта, типов его взаимодействия с другими видами агробиоценоза,
4) семеноводства в результате правильного выбора условий репродуцирования и сохранения оптимальной структуры сортовой популяции,
5) прямой элиминации неприспособленных генотипов и косвенной смены рангов генотипов в популяции,
6) создания генетической изменчивости исходного материала, соответствующего поставленным задачам,
7) оценки параметров фона на каждом этапе; реализации принципа экологической целенаправленности.

27. Оценка продуктивности и экологической стабильности генотипов – производится на основе:

1) устранения помех, связанных со взаимодействием «генотип х среда», использование единых сортов - индикаторов среды во всех совокупностях сред для оценки их типичности, коррекции интенсивности отбора в зависимости от типичности среды,
2) анализа взаимодействия генотипов с абиотическими, биотическими и антропическими факторами в селектируемой популяции на различных этапах селекционного процесса,
3) средовых и агротехнических условий экониши, генетической структуры сорта, типов его взаимодействия с другими видами агробиоценоза,
4) семеноводства в результате правильного выбора условий репродуцирования и сохранения оптимальной структуры сортовой популяции,
5) прямой элиминации неприспособленных генотипов и косвенной смены рангов генотипов в популяции,
6) создания генетической изменчивости исходного материала, соответствующего поставленным задачам,
7) оценки параметров фона на каждом этапе; реализации принципа экологической целенаправленности.

28. Оптимизация информационных каналов – производится на основе:
1) устранения помех, связанных со взаимодействием «генотип х среда», использование единых сортов – индикаторов среды во всех совокупностях сред для оценки их типичности, коррекции интенсивности отбора в зависимости от типичности среды,
2) анализа взаимодействия генотипов с абиотическими, биотическими и антропическими факторами в селектируемой популяции на различных этапах селекционного процесса,
3) средовых и агротехнических условий экониши, генетической структуры сорта, типов его взаимодействия с другими видами агробиоценоза,
4) семеноводства в результате правильного выбора условий репродуцирования и сохранения оптимальной структуры сортовой популяции,
5) прямой элиминации неприспособленных генотипов и косвенной смены рангов генотипов в популяции,
6) создания генетической изменчивости исходного материала, соответствующего поставленным задачам,
7) оценки параметров фона на каждом этапе; реализации принципа экологической целенаправленности.

Ключ к тестам: не приводится

4.2.5. Вопросы к зачету с оценкой

№ вопроса	Содержание вопроса	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Актуальные задачи информационной биологии	ПК-3.2
2	Основные понятия информационной генетики	
3	Возникновение информационной биологии	
4	Анализ расщепления признаков во втором поколении гибридов моно-, ди-, три-, тетра- и пентагибридных скрещиваний.	
5	Предположения о характере генетических различий скрещиваемых форм по изучаемому признаку.	

1	2	3
6	Наиболее рациональная стратегия индивидуального отбора в селекционном процессе.	ПК-3.2
7	Изучение механизмов хранения, реализации и передачи наследственной информации, закодированной в геномах;	
8	Изучение закономерностей эволюции генетических макромолекул и молекулярно-генетических систем;	
9	Разработка теоретических основ биотехнологии и агробиологии нового поколения.	
10	Революция в современной биологии	
11	Объекты исследований информационной биологии	
12	Центральный объект информационной биологии - биологические самовоспроизводящиеся системы.	
13	Эволюционная комбинаторика регуляторных районов генов как механизм возникновения фенотипов с качественно новыми свойствами.	
14	Создание компьютерных технологий моделирования молекулярно-генетических систем и процессов, в том числе репликации, транскрипции и т.д.;	
15	Актуальность применения информационных технологий в генетике и селекции.	
16	Создание математических моделей функционирования клеток и целых организмов на основе информации, записанной в их геномах;	
17	Создание математических моделей воспроизведения, функционирования и эволюции популяций и экосистем	
18	Основные принципы работы программ генетического анализа	
19	Создание компьютерных баз данных для хранения экспериментальной информации о структуре и функции биологических объектов;	
20	Разработка алгоритмов и пакетов программ для анализа информации;	
21	Разработка теоретических и компьютерных методов анализа геномов и изучение их информационного содержания;	
22	Принципы ввода информации и ее обработки.	
23	Модели распределения признаков.	
24	Моделирование разнообразных типов расщепления в F_2, анализ наследования количественных признаков растений.	
25	Компьютерная программа Gen 3.	3
26	Компьютерная программа Генэкспресс (ГЭ)	
27	Принцип построения рабочих гипотез в программе ГЭ, этапы анализа, статистические параметры гибридной комбинации, формирование графика частот распределения признака, рабочая гипотеза.	
28	Компьютерная программа Полиген А (ПА).	
29	Параметры и показатели программы ПА, назначение различных компонентов, сравнение распределений, формулировка гипотезы, генетический прогноз.	
30	Компьютерная программа Полиген М (ПМ).	
31	Задаваемые и вычисляемые параметры моделей программы ПМ, таблица аналитических окон, построение моделей, расщепление по двум неравнозначным генам.	
32	Проблема взаимодействия генотип–среда в селекции растений	

1	2	3
33	Эволюционно-генетические основы адаптивной способности и экологической стабильности генотипов.	ПК-3.2
34	Методы оценки экологической стабильности и пластичности	
35	Суть оценки общей и специфической адаптивной способности генотипов	
36	Комплексная оценка среды как фона для отбора в селекционном процессе	
37	Методы адаптивной селекции растений.	
38	Концепция многолинейных сортов.	
39	Периодический отбор в адаптивной селекции растений.	
40	Элементы адаптивного семеноводства.	
41	Экологическая организация селекционного процесса.	
42	Основа оптимизации информационных каналов	
43	Методы определения экологической пластичности сорта	
44	Определение экологической пластичности сортов по методике С.А. Эберхарта и В.А. Рассела	
45	Оценка стабильности и пластичности сортов по А.В. Кильчевскому	

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	**2**	**3**	**4**	**5**	6	7
1	Генетика с основами селекции	Инге-Вечтомов С.Г.	СПб.: Изд-во Н-Л, 2010	1-2	10	1

5.2 Дополнительная литература

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	Генетика: Учебное пособие для студентов вузов	Жученко А. А., Гужов Ю. Л., и др.	М.: Колос, 2004.	всех	10	1
2	Лабораторный практикум по курсу «Генетический анализ в селекции сельскохозяйственных культур	Костылев П.И.	Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2006	всех	2	20
3	Создание упрощенной компьютерной базы генетических данных	Смиряев А.В., Лебедев К.А. и др.	Известия ТСХА, 2000, вып. 1, с. 67-80	2	1	2
4	Система генетического изучения исходного материала для селекции растений	Мережко А.Ф.	Л, 1984;	1	-	2
5	Введение в биоинформатику: [Электронный ресурс] Учебное пособие. Электрон.дан.: Режим доступа: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/28100/1/Ogurtsov_Vvedenie_v_bioinformatiku_2011.pdf	Огурцов А.Н.	Харьков, НТУ ХПИ, 2011	2	+	+

1	2	3	4	5	6	7
6	Экологическая селекция растений	А.В. Кильчевский Л.В. Хотылева	Минск, Тэхналогія, 1997	1-2	1	-
7	Адаптивная система селекции растений	А.А. Жученко	Москва, 2001	2	-	1
8	Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т. 1. Общая генетика растений [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс]. Электр. дан. – Режим доступа: http://lib.biblioclub.ru/book 143050_geneticheskie_osnovyi_selektsii_rasteniy_v_4_tomah_tom_1_obschaya_genetika_rasteniy/	Науч.ред. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В.	Национальная академия наук Беларуси. - Минск : Белорусская наука. 2008-552 с. ISBN: 978-985-08-0989-6	1-2	+	+

5.3 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

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/
3. «Вавиловский журнал генетики и селекции» Условия доступа: http://www.bionet.nsc.ru/vogis/

б) программное обеспечение

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

в) 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. «Элементы большой науки» – популярный сайт о фундаментальной науке: физика, биология, химия. Условия доступа:http://elementy.ru

г) 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

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
2	3	4	5	6
1,2	1) выполнение индивидуальных заданий;	Костылев П.И.	Лабораторный практикум по генетическому анализу.	Зерноград, 2006
1,2	2) проработка материала по учебной и научной литературе при подготовке к лабораторным работам, тестированию, написанию реферата	Мережко А.Ф.	Система генетического изучения исходного материала для селекции растений	Л, 1984;
		Костылев П.И.	Лабораторный практикум по генетическому анализу.	Зерноград, 2006

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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; Настенные стенды по генетике, наглядный материал (снопики, плоды, семена) Столы, стулья (кол-во мест – 30), доска.
Учебная аудитория **№ 1-306**- I корпуса. 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; Комплект учебной мебели. Посадочных мест 30.
Учебная аудитория **№5-221** – 5 корпуса для семинарских, практических занятий и консультаций. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели 12 персональных компьютеров с процессорами Intel Celeron с тактовой частотой 2,8 ГГц и оперативной памятью 1 Гб. Свободно распространяемое ПО GIMP https://www.gimp.org/downloads/ LibreOffice https://ru.libreoffice.org/download/ Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/ Доска меловая. Посадочных мест 12.
Читальный зал. Аудитория **№ 2-252** - II корпуса для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт., монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт., принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
Электронный читальный зал. Аудитория **№ 2-170б** – II корпуса для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	10 компьютеров: Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт., Монитор Samsung 920NW – 10 шт., Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт. Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования **№1-311а** 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 **1**	Организация деятельности студента **2**
Лабораторная работа	Использование лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в селекции и генетике» - П.И. Костылев. Изучение прикладных программ Gen 3, Генэкспресс, Полиген А, Полиген М
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, методическими указаниями по выполнению, просмотр аудиторной работы, изучение компьютерной программы, выполнение индивидуальных заданий, предназначенных для самостоятельной работы.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. знакомство со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к зачету с оценкой	При подготовке к зачету необходимо проработать рекомендуемую литературу, подготовиться к тестированию, выучив основные термины, условные символы статистических показателей и методику проведения генетического анализа.