

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000003974



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра растениеводства, земледелия и селекции

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Статистические методы в селекции растений

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 35.04.04 Агронимия

Профиль подготовки: Инновационные технологии в агрономии

Очная, заочная, очно-заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Агронимия (приказ № 708 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Бабайцева Т. А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2022 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов системы знаний для разработки и усовершенствования моделей сортов, адаптированных к определенным агроландшафтам и агротехнологиям

Задачи дисциплины:

- изучить основные требования современного производства к сортам и гибридам сельскохозяйственных растений;;
- освоить принципы моделирования и проектирования сортов и гибридов с нужными параметрами;;
- приобрести навыки постановки и решения задач в области разработки селекционных программ в соответствии с разработанными параметрами новых сортов..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Статистические методы в селекции растений» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Изучению дисциплины «Статистические методы в селекции растений» предшествует освоение дисциплин (практик):

Инструментальные методы исследования;

Компьютерные технологии и моделирование в агрономии.

Освоение дисциплины «Статистические методы в селекции растений» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Научно-исследовательская работа;

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ПК-1 Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Направления поиска научно-технической информации в области селекции, отечественного и зарубежного опыта создания новых сортов сельскохозяйственных растений

Студент должен уметь:

Систематизировать полученную информацию

Студент должен владеть навыками:

Применяет полученную информацию при выборе направления селекционной работы, статистической обработки полученных результатов, использовании их в процессе селекции

**- ПК-4 Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основы и принципы моделирования сорта

Студент должен уметь:

Выделять наиболее значимые признаки для составления моделей и схем селекционного процесс

Студент должен владеть навыками:

Создавать модели сортов и разрабатывать селекционные программы для их реализации

**- ПК-7 Готов применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Современные достижения мировой науки и передовой технологии в области селекции, направления совершенствования сортов, принципы их моделирования

Студент должен уметь:

Подбирать разнообразные методы исследований (общенаучные, теоретические, эмпирические) при создании сортов

Студент должен владеть навыками:

Применять разнообразные методологические подходы к созданию сортов, адаптированных к конкретным природно-экономическим условиям

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
Практические занятия	16	16
Лекционные занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>88</b>	<b>88</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй триместр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Практические занятия	8	8
Лекционные занятия	2	2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Зачет	4	4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
Практические занятия	16	16
Лекционные занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>88</b>	<b>88</b>

<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Первый семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>16</b>		<b>88</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Статистические методы в моделировании сорта</b>	<b>38</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>32</b>
Тема 1	Особенности применения статистических методов в селекции растений	10	2			8
Тема 2	Статистическая обработка результатов государственного сортоиспытания	14		2		12
Тема 3	Разработка параметров моделируемого сорта с применением статистических методов	14		2		12
<b>Раздел 2</b>	<b>Статистические методы при оценке селекционного материала</b>	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>12</b>		<b>56</b>
Тема 4	Биометрико-генетический анализ в селекции	8	2			6
Тема 5	Дисперсионный анализ	8		2		6
Тема 6	Измерение и прогноз действия отбора	12		2		10
Тема 7	Гетерозис и наследование признаков	12		2		10
Тема 8	Определение комбинационной способности	12		2		10
Тема 9	Вычисление генотип-средовых взаимодействий	10		2		8
Тема 10	Анализ селекционной ценности гибридных популяций	8		2		6

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Значение статистических методов в селекции растений. Селекционные посевы - как разновидность полевого опыта. Особенности применения статистических методов в опытах без повторностей. Особенности применения статистических методов в опытах с большим количеством вариантов и стандартов.
Тема 2	Виды статистических методов анализа, применяемые при моделировании сортов. Статистическая обработка результатов государственного сортоиспытания с помощью компьютерных про-грамм.

Тема 3	Определение основных параметров сорта на основе описания основных морфологических и биологических характеристик сорта (по данным литературы), анализа результатов сортоиспытания, сопоставления их с климатическими и почвенными условиями региона. Интерпретация результатов статистических расчетов
Тема 4	Понятие биметрико-генетический анализ. исторический опыт применения статистических методов в селекции и генетике. Системный подход к эксперименту. основные свойства системы
Тема 5	Дисперсионный анализ в различных звеньях селекционного процесса. Решение задач
Тема 6	Интенсивность отбора. Коэффициент наследуемости. Решение задач
Тема 7	Явление гетерозиса. Методы расчета гетерозиса. Расчет гетерозисного эффекта как метод оценки селекционной ценности гибридной комбинации.
Тема 8	Виды комбинационной способности - ОКС и СКС. Их значение. Методы расчета. Решение задач
Тема 9	Понятие "генотип" и "среда". Особенности их расчета. Интерпретация полученных результатов и использование в селекции. Решение задач
Тема 10	Методы прогнозирования селекционной ценности гибридных популяций по F1 и F2. Системный анализ

#### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>104</b>	<b>2</b>	<b>8</b>		<b>94</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Статистические методы в моделировании сорта</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>34</b>
Тема 1	Особенности применения статистических методов в селекции растений	10	1			9
Тема 2	Статистическая обработка результатов государственного сортоиспытания	14		1		13
Тема 3	Разработка параметров моделируемого сорта с применением статистических методов	13		1		12
<b>Раздел 2</b>	<b>Статистические методы при оценке селекционного материала</b>	<b>67</b>	<b>1</b>	<b>6</b>		<b>60</b>
Тема 4	Биометрико-генетический анализ в селекции	7	1			6
Тема 5	Дисперсионный анализ	6				6
Тема 6	Измерение и прогноз действия отбора	12		2		10
Тема 7	Гетерозис и наследование признаков	12		2		10
Тема 8	Определение комбинационной способности	11		1		10
Тема 9	Вычисление генотип-средовых взаимодействий	8				8

Тема 10	Анализ селекционной ценности гибридных популяций	11		1	10
---------	--	----	--	---	----

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Значение статистических методов в селекции растений. Селекционные посе́вы - как разновидность полевого опыта. Особенности применения статистических методов в опытах без повторностей. Особенности применения статистических методов в опытах с большим количеством вариантов и стандартов.
Тема 2	Виды статистических методов анализа, применяемые при моделировании сортов. Статистическая обработка результатов государственного сортоиспытания с помощью компьютерных про-грамм.
Тема 3	Определение основных параметров сорта на основе описания основных морфологических и биологических характеристик сорта (по данным литературы), анализа результатов сортоиспытания, сопоставления их с климатическими и почвенными условиями региона. Интерпретация результатов статистических расчетов
Тема 4	Понятие биметрико-генетический анализ. исторический опыт применения статистических методов в селекции и генетике. Системный подход к эксперименту. основные свойства системы
Тема 5	Дисперсионный анализ в различных звеньях селекционного процесса. Решение задач
Тема 6	Интенсивность отбора. Коэффициент наследуемости. Решение задач
Тема 7	Явление гетерозиса. Методы расчета гетерозиса. Расчет гетерозисного эффекта как метод оценки селекционной ценности гибридной комбинации.
Тема 8	Виды комбинационной способности - ОКС и СКС. Их значение. Методы расчета. Решение задач
Тема 9	Понятие "генотип" и "среда". Особенности их расчета. Интерпретация полученных результатов и использование в селекции. Решение задач
Тема 10	Методы прогнозирования селекционной ценности гибридных популяций по F1 и F2. Системный анализ

### Тематическое планирование (очно-заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>16</b>		<b>88</b>

<b>Раздел 1</b>	<b>Статистические методы в моделировании сорта</b>	<b>38</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>32</b>
Тема 1	Особенности применения статистических методов в селекции растений	10	2		8
Тема 2	Статистическая обработка результатов государственного сортоиспытания	14		2	12
Тема 3	Разработка параметров моделируемого сорта с применением статистических методов	14		2	12
<b>Раздел 2</b>	<b>Статистические методы при оценке селекционного материала</b>	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>56</b>
Тема 4	Биометрико-генетический анализ в селекции	8	2		6
Тема 5	Дисперсионный анализ	8		2	6
Тема 6	Измерение и прогноз действия отбора	12		2	10
Тема 7	Гетерозис и наследование признаков	12		2	10
Тема 8	Определение комбинационной способности	12		2	10
Тема 9	Вычисление генотип-средовых взаимодействий	10		2	8
Тема 10	Анализ селекционной ценности гибридных популяций	8		2	6

### Содержание дисциплины (очно-заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Значение статистических методов в селекции растений. Селекционные посевы - как разновидность полевого опыта. Особенности применения статистических методов в опытах без повторностей. Особенности применения статистических методов в опытах с большим количеством вариантов и стандартов.
Тема 2	Виды статистических методов анализа, применяемые при моделировании сортов. Статистическая обработка результатов государственного сортоиспытания с помощью компьютерных про-грамм.
Тема 3	Определение основных параметров сорта на основе описания основных морфологических и биологических характеристик сорта (по данным литературы), анализа результатов сортоиспытания, сопоставления их с климатическими и почвенными условиями региона. Интерпретация результатов статистических расчетов
Тема 4	Понятие биометрико-генетический анализ. исторический опыт применения статистических методов в селекции и генетике. Системный подход к эксперименту. основные свойства системы
Тема 5	Дисперсионный анализ в различных звеньях селекционного процесса. Решение задач
Тема 6	Интенсивность отбора. Коэффициент наследуемости. Решение задач
Тема 7	Явление гетерозиса. Методы расчета гетерозиса. Расчет гетерозисного эффекта как метод оценки селекционной ценности гибридной комбинации.
Тема 8	Виды комбинационной способности - ОКС и СКС. Их значение. Методы расчета. Решение задач
Тема 9	Понятие "генотип" и "среда". Особенности их расчета. Интерпретация полученных результатов и использование в селекции. Решение задач
Тема 10	Методы прогнозирования селекционной ценности гибридных популяций по F1 и F2. Системный анализ

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Общая селекция растений : учебник / Ю. Б. Коновалов [и др.]. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 471 с.

2. Морозов Н. А. Статистический анализ результатов однофакторного эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Основы научных исследований» для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 151600.62 Прикладная механика, - Оренбург: , 2014. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/278642?cldren=0>

3. Чимитдоржиева Е. Ц. Многомерный статистический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос. ун-та, 2019. - 144 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/706335/info>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Первый семестр (88 ч.)**

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (60 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Деловая и/или ролевая игра (подготовка) (10 ч.)

Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

Вид СРС: Тест (подготовка) (8 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (94 ч.)**

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (12 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (60 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Деловая и/или ролевая игра (подготовка) (10 ч.)

Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

Вид СРС: Тест (подготовка) (12 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.



## Вопросы и задания для самостоятельной работы (очно-заочная форма обучения)

### Всего часов самостоятельной работы (88 ч.)

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (60 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Деловая и/или ролевая игра (подготовка) (10 ч.)

Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

Вид СРС: Тест (подготовка) (8 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-1 ПК-4 ПК-7	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 1: Статистические методы в моделировании сорта.
ПК-1 ПК-4 ПК-7	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 2: Статистические методы при оценке селекционного материала.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

### 8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Статистические методы в моделировании сорта

ПК-1 Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии

1. Какие методы статистического анализа применяются при моделировании сорта?

2. Провести анализ результатов сортоиспытания определенной культуры на сортоучастках Удмуртской Республики за последние 5 лет по комплексу признаков и свойств. Рассчитать коэффициенты вариации, корреляции и детерминации анализируемых признаков.

3. Как определить степень изменчивости количественного признака?

4. При каком коэффициенте вариации показатель можно отнести к слабоварьирующим?

5. Что такое коэффициент регрессии? Как можно применить уравнение регрессии при разработке модели сорта?

6. В селекции каких культур могут быть успешно использованы методы биотехнологии? Приведите примеры.

7. Назовите метод селекции, при котором возможно объединить генотипы нескольких родительских форм.

8. Что необходимо учитывать при разработке модели сорта?

9. Что такое тест, эссе?

10. Что такое ретроспективный анализ и как его можно использовать при преподавании дисциплины?

ПК-4 Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта

1. Назовите принципы разработки модели сорта.

2. От чего зависит перечень показателей, включенных в модель сорта?

3. Приведите примеры зависимости модели сорта от требований народного хозяйства, агроэкологических условий и возможностей культуры

4. Групповое задание: Провести статистическую обработку результатов сортоиспытания определенной культуры по ряду признаков. Разработать новую модель сорта на основе проведенных расчетов

5. По приведенным формулам регрессии составить модель изменения количественных признаков нового сорта

6. Рассчитать гетерозисный эффект по комплексу признаков. Дать общую оценку гибриду

ПК-7 Готов применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства

1. Назовите этапы разработки модели сорта

2. Какими признаками и свойствами должен обладать сорт для выращивания в хозяйствах с низким уровнем земледелия?

3. Какие признаки и свойства необходимо предусмотреть в модели интенсивного сорта?

Раздел 2: Статистические методы при оценке селекционного материала

ПК-1 Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии

1. Привести примеры статистических методов, которые можно применять не только при работе с растительными объектами.

2. В чем специфика генетического анализа аллогамных видов?

3. Какой метод статистического анализа позволяет дать прогноз изменения параметров показателя при изменении других показателей?

ПК-4 Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта

1. В F1 проявился высокий гетерозисный эффект. Как это можно использовать в дальнейшей работе?

2. Какими методами можно определить степень доминирования?

3. Что такое индекс отбора и как его вычисляют?

ПК-7 Готов применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства

1. По приведенным формулам уравнений регрессии определите оптимальные параметры сорта, если плановая урожайность его должна составлять не менее 55 ц/га.
2. Учитывая уравнения регрессии смоделируйте оптимальные условия осенне-зимнего периода вегетации озимых зерновых культур, чтобы зимостойкость составила не менее 80 %
3. какую информацию в моделировании сортов дает коэффициент вариации?
4. Какие статистические методы лучше применить в питомниках отбора?
5. Каким методом можно найти существенные различия между образцами, если питомник был заложен без повторностей?
6. В каких случаях применим расчет комбинационной способности родительских форм?
7. Перечислите методы, которые позволяют определить селекционную ценность гибридных популяций.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Первый семестр (Зачет, ПК-1, ПК-4, ПК-7)**

1. Как определить наиболее значимые признаки и свойства, которыми должен обладать новый сорт?
2. Аналитический подход к разработке модели сорта. Критерии, учитываемые при этом.
3. Специфичность полевого опыта в селекции растений.
4. Принципы определения численности исходной популяции для эффективного отбора
5. Интенсивность отбора. Способ его расчета
6. Дисперсионный анализ в селекции. Расчет генотип-средовых взаимодействий
7. Анализ гибридных популяций по степени доминирования
8. Определение общей комбинационной способности родительских форм
9. Определение специфической комбинационной способности
10. Диаллельное скрещивание: какие генетические параметры можно определить с помощью диаллельного анализа?
11. Расчет гетерозисного эффекта и гетерозисного индекса
12. Вариационный анализ малых выборок: применение и интерпретация полученных результатов
13. Способы вычисления коэффициентов наследуемости
14. Статистические методы при оценке селекционной ценности гибридных популяций
15. Статистические методы при проведении отборов
16. Статистические методы в опытах без повторностей
17. Вариационный анализ больших выборок: применение и интерпретация полученных результатов
18. Расчет экологической пластичности образцов в экологическом сортоиспытании
19. Расчет гомеостатичности
20. Расчет общей комбинационной способности родительских форм
21. Расчет наследования признаков
22. Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга
23. Статистические методы, применимые в селекционных питомниках 1 и 2 года
24. Методы расчета генотип-средовых взаимодействий. Использование результатов в селекции
25. Линейная и криволинейная корреляция количественных признаков

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

### **9. Перечень учебной литературы**

1. Общая селекция растений : учебник / Ю. Б. Коновалов [и др.]. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 471 с.
2. Моделирование и проектирование сортов : учебное пособие для студентов магистратуры, обучающихся по направлению подготовки Агрономия / сост. Т. А. Бабайцева ; дар. Т. А. Бабайцева. - Ижевск : [б. и.], 2013. - 68 с. - URL:  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=13172>
3. Частная селекция сельскохозяйственных растений : учебное пособие для студентов магистратуры, обучающихся по направлению подготовки "Агрономия" / сост. Т. А. Бабайцева. - Ижевск : [б. и.], 2014. - 54 с. - URL:  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=13169>
4. Морозов Н. А. Статистический анализ результатов однофакторного эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Основы научных исследований» для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 151600.62 Прикладная механика, - Оренбург: , 2014. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/278642?cldren=0>
5. Чимитдоржиева Е. Ц. Многомерный статистический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос. ун-та, 2019. - 144 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/706335/info>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
3. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib

### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
--------------	---------------------------------------

Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п.</p> <p>Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p>

	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p>

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):



- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.