

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Алтынова Надежда Витальевна
 Должность: Врио ректора
 Дата подписания: 26.06.2026 09:40:07
 Уникальный программный ключ:
 462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства

Утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования

16.06.2026 г.

Б1.В.03

Моделирование и анализ данных в селекции растений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) Генетика и селекция растений

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 56

самостоятельная работа 52

Виды контроля в семестрах:

зачет 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
	14 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	52	52	52	52
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. с.-х. наук, доцент, Елисеев Иван Петрович

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Моделирование и анализ данных в селекции растений" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) Генетика и селекция растений, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 16.06.2026 г., протокол № 13.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Елисеева Л.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Елисеева Л.В.

Председатель методической комиссии факультета Мефодьев Г.А.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	познакомить обучающихся с арсеналом современных статистических методов, используемых оценки результатов селекционно-генетических и семеноводческих экспериментов;
1.2	формирование знаний о методах оценки экспериментальных данных;
1.3	формирование умений, связанных с количественной оценкой полученных в ходе эксперимента результатов;
1.4	формирование умений статистической обработки экспериментальных данных с использованием современных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-14. Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	
ПК-14.1 Обосновывает основные направления и методы создания сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, в том числе с использованием методов биотехнологии и маркер-ориентированной селекции, принципы организации селекционного процесса	
ПК-14.2 Подбирает методы селекции с учетом биологических особенностей и направления селекции культуры	
ПК-14.3 Владеет навыками закладки и проведения селекционных и сортовых опытов в полевых условиях, методами первичного статистического анализа результатов опытов с применением специализированного ПО, техникой ведения селекционной документации (журналы наблюдений, акты апробации, сортовые карточки)	
ПК-19. Способен выполнять молекулярно-генетический анализ растительного материала	
ПК-19.1 Использует разные типы молекулярных маркеров и методы молекулярного генотипирования, виды маркер-опосредованного отбора	
ПК-19.2 Разрабатывает (модифицирует) методики в области молекулярно-генетического анализа растительного материала исходя из целей и задач, стоящих перед лаборатор	
ПК-19.3 Проводит экстракцию и очистку ДНК/РНК из различных тканей растений, подбирает праймеры и оптимизирует протоколы амплификации	
ПК-19.4 Интерпретирует результаты молекулярного анализа, использует методы биоинформатической обработки данных и технологиями генетического паспортизации сортов или детекции ГМО	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	способы построения математических моделей, их классификацию, основные требования к моделям и этапы моделирования в селекционных исследованиях.
3.1.2	биометрические показатели вариационных рядов, параметры теоретических распределений, виды средних величин и непараметрические оценки, а также методы проверки статистических для сравнения выборок в селекции.
3.1.3	принципы измерения связи между признаками, методы кластерного, путевого, дискриминантного анализа, основы количественной генетики и алгоритмы построения селекционных индексов для структурного анализа продуктивности генотипов.
3.1.4	возможности программ EXCEL и STATISTICA для статистической обработки экспериментальных данных, включая ввод, вычисления, графическое представление, а также работу с модулями основных статистик, дисперсионного, корреляционного, регрессионного, кластерного и факторного анализа.
3.1.5	структуру, принципы разработки и демонстрации компьютерных презентаций в программе PowerPoint, учитывая особенности восприятия информации с экрана для эффективного представления результатов научных исследований в селекции растений.
3.2	Уметь:
3.2.1	классифицировать предложенную математическую модель по типам обосновывать выбор этапов моделирования применительно к селекционному процессу.
3.2.2	рассчитывать основные статистические показатели вариационного ряда, средние величины, медиану, моду, выполнять проверку статистических гипотез с помощью t-критерия, одно- и многофакторного дисперсионного анализа, а также непараметрических методов сравнения средних с интерпретацией полученных результатов.
3.2.3	оценивать связь между селекционными признаками с помощью корреляционного, кластерного, путевого и дискриминантного анализа, вычислять коэффициент наследуемости, фенотипическую, генотипическую и средовую корреляции, а также строить селекционные индексы на основе ковариационного анализа.

3.2.4	обрабатывать экспериментальные данные в среде Excel. Разрабатывать и оформлять компьютерную презентацию в программе PowerPoint с учетом структуры, наглядности и эргономики экранного представления для защиты результатов селекционных исследований.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	построения и критической оценки математических моделей в селекции растений на всех этапах - от постановки задачи до интерпретации результатов моделирования.
3.3.2	применения параметрических и непараметрических методов сравнения средних, проверки достоверности выборочных показателей и интерпретации результатов дисперсионного анализа для количественных признаков в селекционных опытах.
3.3.3	расчета фенотипических, генотипических и средовых корреляций, коэффициента наследуемости и построения селекционных индексов для отбора перспективных генотипов.
3.3.4	самостоятельной статистической обработки селекционных данных с использованием инструментов Excel.
3.3.5	создания эффективных мультимедийных презентаций в PowerPoint, включая настройку дизайна, анимации и демонстрацию результатов моделирования и биометрического анализа данных в селекции растений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Математические модели							
Математические модели. Классификация математических моделей и способы их построения. /Лек/	8	4	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Математические модели. Классификация математических моделей и способы их построения. /Пр/	8	4	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Математические модели /Ср/	8	12	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Работа с литературой темы в СДО
Раздел 2. Биометрический анализ количественных признаков							
Статистические показатели вариационного ряда. /Лек/	8	4	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Статистические показатели вариационного ряда. /Пр/	8	4	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Проверка статистических гипотез на стадии моделирования. Однофакторный и многофакторный дисперсионные анализы. /Лек/	8	6	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	

Оценка достоверности выборочных показателей. Методы сравнения средних. Вычисление достоверности разности между средними величинами выборок. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. /Пр/	8	6	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Измерение связи между признаками, количественно-генетические параметры и методы многомерного анализа в селекционной работе /Лек/	8	4	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Измерение связи между признаками, количественно-генетические параметры и методы многомерного анализа в селекционной работе /Пр/	8	4	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Биометрический анализ количественных признаков /Ср/	8	20	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	Работа с материалом в СДО
Раздел 3. Статистическая обработка данных с помощью компьютерных программ							
Возможности программы Excel при обработке экспериментальных данных. /Лек/	8	4	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Знакомство с ПО STATISTICA для анализа экспериментальных данных. /Лек/	8	2	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Обработка экспериментальных данных в ПО MS Excel (таблицы, ввод данных, вычисления, статистический анализ, вывод численных и текстовых результатов, а также построение и оформление графиков различных типов). /Пр/	8	6	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Представление результатов научных исследований. Оформление научных статей и докладов в форме презентации. /Лек/	8	4	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Основы работы в программе POWER Point. Создание, оформление и настройка презентации. /Пр/	8	4	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	

Статистическая обработка данных с помощью компьютерных программ /Ср/	8	20	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	Работа в СДО
Раздел 4. Контроль							
/Зачёт/	8	0	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3 ПК-19.1 ПК-19.2 ПК-19.3 ПК-19.4	Л1.1 Л1.2	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Дайте определение математической модели. Перечислите основные способы построения моделей в селекции растений.
1. Охарактеризуйте детерминированные и стохастические модели. Приведите примеры их применения в селекционном процессе.
2. В чем различие статистических и динамических моделей? Для решения каких селекционных задач они используются?
3. Сравните дискретные и непрерывные, линейные и нелинейные модели. Приведите примеры из селекции растений.
4. Перечислите основные требования, предъявляемые к математическим моделям в селекции (адекватность, точность, робастность и др.).
5. Назовите и охарактеризуйте этапы моделирования в селекционно-генетических исследованиях.
6. Какие проблемы возникают при построении моделей продукционного процесса растений?
7. Что такое вариационный ряд? Какие статистические показатели его характеризуют (средние, меры изменчивости, асимметрия, эксцесс)?
8. Сравните свойства средней арифметической, геометрической, гармонической и квадратической. В каких селекционных задачах предпочтительна каждая из них?
9. Что такое медиана и мода? В каких случаях непараметрические оценки предпочтительнее параметрических?
10. Каковы критерии проверки нормальности распределения количественного признака? Чем опасны отклонения от нормального распределения в селекционном анализе?
11. Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы при сравнении двух селекционных образцов. Как оценивается достоверность разности средних?
12. В чем суть одновыборочного t-критерия Стьюдента? Приведите пример его использования в селекции.
13. Для чего применяется однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) в селекции растений? Что такое F-критерий?
14. Опишите логику многофакторного дисперсионного анализа. Как выделяются эффекты взаимодействия факторов (например, генотип × среда)?
15. Назовите непараметрические методы сравнения средних. Когда их применение оправдано?
16. В чем отличие корреляционной связи от причинно-следственной? Приведите примеры из селекции.
17. Для чего в селекции растений используется кластерный анализ? Как интерпретировать дендрограмму?
18. Какой анализ позволяет разложить корреляции на прямые и опосредованные эффекты?
19. Объясните принципы дискриминантного анализа. Как он помогает в классификации селекционных образцов?
20. Что такое коэффициент наследуемости (H^2 или h^2) и какие методы его оценки существуют (дисперсионный, регрессионный)? Как интерпретируются его значения?
21. Перечислите основные статистические возможности MS Excel для обработки селекционных данных. Каковы ограничения этого инструмента?
22. Как в Excel выполняется проверка выборки на нормальность? Назовите встроенные функции и надстройки.
23. Опишите интерфейс системы STATSTICA. Как создать электронную таблицу и задать структуру переменных для селекционного опыта?
24. Какие модули STATSTICA используются для дисперсионного и корреляционного анализа? Как интерпретировать выходные таблицы?
25. В чем преимущества STATSTICA перед Excel при выполнении кластерного и факторного анализа в селекции?
26. Назовите этапы нелинейного оценивания в STATSTICA. Когда возникает необходимость в нелинейных моделях в селекции?
27. Каковы принципы разработки эффективной компьютерной презентации результатов селекционного исследования? Особенности восприятия информации с экрана.
28. Опишите базовые инструменты PowerPoint для создания научной презентации (слайд, макеты, анимация данных, вставка графиков из Excel/STATSTICA).

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену	
не предусмотрено	
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)	
не предусмотрено	
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	
1.	Эволюция статистических методов в селекции растений: от Фишера до машинного обучения.
2.	Сравнительный анализ моделей оценки стабильности генотипов (AMMI, GGE, Tai, Eberhart-Russell).
3.	Проблема «генотип × среда»: статистические методы моделирования и интерпретации.
4.	Применение смешанных моделей (BLUP) в практической селекции: преимущества перед ANOVA.
5.	Наследуемость признаков: методы оценки, заблуждения и рекомендации для селекционера.
6.	Кластерный анализ в селекции: группировка линий и отбор доноров ценных признаков.
7.	Применение методов машинного обучения (случайный лес, градиентный бустинг) для прогноза селекционной ценности.
8.	Путевой анализ как инструмент построения моделей взаимосвязей признаков урожайности.
9.	Регуляризованные регрессии (Ridge, LASSO) для отбора маркеров при большом числе предикторов.
10.	Визуализация многомерных селекционных данных: PCA, t-SNE, UMAP.
11.	Геномная селекция: от теории к практике – модели GBLUP, Bayesian LASSO, RKHS.
12.	Моделирование эпистатических взаимодействий в геномной селекции.
13.	Интеграция феномики и геномики: мультиомное моделирование в селекции.
14.	Анализ временных рядов роста растений для раннего прогноза продуктивности.
15.	Применение глубокого обучения (CNN) для анализа фенотипических изображений.
16.	Моделирование адаптивности и засухоустойчивости зерновых культур (на примере пшеницы или ячменя).
17.	Анализ данных цифрового фенотипинга в селекции кукурузы: LIDAR, мультиспектральная съемка.
18.	Моделирование наследования признаков качества зерна (белок, клейковина) с использованием QTL-анализ.
19.	Применение GGE-biplot для выделения мега-сред в селекции сои или подсолнечника.
20.	Моделирование устойчивости к болезням: пороговые модели, логистическая регрессия и ROC-анализ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Григулецкий В. Г.	Цифровые технологии в АПК. Цифровые модели роста и продуктивности сельскохозяйственных растений: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2024	Электронный ресурс
Л1.2	Иванова С. М., Ильиченкова З. В.	Архитектура информационных систем. Способы моделирования: учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2024	Электронный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Галкин В. А., Дубовик А. О.	Математическое моделирование. Введение: учебное пособие	Сургут: СурГУ, 2023	Электронный ресурс
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Программа предоставляет инструменты для анализа данных, управления данными, добычи данных и визуализации с применением статистических методов.			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Windows XP			
6.3.1.2	MozillaThunderbird			
6.3.1.3	7-Zip			
6.3.1.4	Справочная правовая система КонсультантПлюс			
6.3.1.5	Электронный периодический справочник «Система Гарант»			
6.3.1.6	ОС Windows 8			
6.3.1.7	ОС Windows 10			
6.3.1.8	OpenOffice 4.1.1			
6.3.1.9	медиапроигрыватель VLC			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com			

6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
119		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор Toshiba200, экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180, ноутбук Acer Aspire A315-21-434) и учебно-наглядные пособия, доска классная (1 шт.), столы (31 шт.), стулья ученические (61 шт.)
113		Учебная аудитория	Моноблок 21,5 ASUS Vivo 222FBK-BAO11Mi51021U/8192Mb/256SSDGb/MX110(2048Mb) (23шт), МФУ Kyocera EcosysM2235 DN (1102VS3RUO) A4 Duplex Net белый (1 шт), интерактивная панель TeachTouch TT40-55U 4.0 55 UHD 20 касаний (1 шт.), проектор BENG MX560 DLP 4000Lm (1024x768) 2000 (1 шт.), A4 Стол письменный на металлокаркасе GUATPRO 80*70*75 вишня скандинавия /антрацит (23 шт.), кресло Оператора (23 шт.), экран CACTUS 175*200 см, SilverMotoExpert настенно –потолочный темно-серый (моторизованный привод) (1 шт.), АКК 49H022 Мод. Шкафа – витрины 3 ур (3 шт.), шкаф телекоммуникационный настенный Lanmaster Pro TWST – CDWPG – 9U-6X6-GY (9U, 600*600, дверца стекло, замок, серый (1 шт.), белая лаковая маркерная доска
123		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практические занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, магистрант готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, терминов, которые должны знать студенты; раскрывается роль информационных технологий в современном сельскохозяйственном производстве. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.
2. посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Семинарские занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.
3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из агрономической литературы в СДО, решение задний, написание докладов, рефератов, эссе.
4. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.
5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты,

испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины следует усвоить:

- о видах и свойствах информации, процессах ее сбора, передачи, обработки и накопления для повышения эффективности производства сельскохозяйственных культур;
- о технических и программных средствах реализации информационных процессов;
- о функционировании локальных и глобальных сетей;
- о программных средствах агронома, о современных технологических программных продуктах в работе агронома;
- о ведении электронной документации и приобретение знаний о моделях решения функциональных задач в работе агронома;
- о владении основными офисными программами на уровне уверенного пользователя и о составлении базы данных агронома на персональном компьютере.

Рекомендации по подготовке к лекциям. При подготовке к очередному лекционному занятию необходимо:

1. Максимально подробно разработать материал, излагавшийся на предыдущем лекционном занятии, при этом выделить наиболее важную часть изложенного материала (основные определения и формулы).
2. Постараться запомнить основные формулы.
3. Постараться максимально четко сформулировать (подготовить) вопросы, возникшие при разборе материала предыдущей лекции.
4. Сравнить лекционный материал с аналогичным материалом, изложенным в литературе, попытаться самостоятельно найти ответ на возникшие при подготовке вопросы.

Желательно:

1. Изучая литературу, ознакомится с материалом, изложение которого планируется на предстоящей лекции.
2. Определить наиболее трудную для вашего понимания часть материала и попытаться сформулировать основные вопросы по этой части.

Изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

При подготовке к занятиям необходимо:

1. Выучить основные определения, содержащиеся в лекционном материале.
2. Уточнить область применимости понятий и определений.
3. Приложить максимум усилий для самостоятельного выполнения домашнего задания.
4. Максимально четко сформулировать проблемы (вопросы), возникшие при выполнении домашнего задания.

Желательно:

1. Придумать интересные на наш взгляд примеры и задачи (ситуации) для рассмотрения их на предстоящем практическом занятии.
2. Попытаться выполнить домашнее задание, используя методы, отличные от тех, которые изложены преподавателем на лекциях (практических занятиях). Сравнить полученные результаты.

Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий. При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.
2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.
3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.
4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и зачета. Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и практических занятиях. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____