

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института садоводства и
ландшафтной архитектуры
Раджабов А.К.

“29” августа 2022г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.03 «Компьютерные технологии в биометрии»**

для подготовки: магистров

Направление 35.04.05 «Садоводство»

Направленности: Декоративное садоводство и фитодизайн

Год начала подготовки: 2021

Курс 2

Семестр 3

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчик: Сахоненко А.Н., к.с.-х.н., доцент

«24» 08 2022г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры декоративного садоводства и газоноведения, протокол №1 от «23» августа 2022г.

И.о. заведующего кафедрой Тазина С.В., к.б.н. доцент

И.о. заведующего выпускающей кафедрой декоративного садоводства и газоноведения Тазина С.В., к.б.н. доцент

«24» 08 2022г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт садоводства и ландшафтной архитектуры
Кафедра декоративного садоводства и газоноведения



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института садоводства и ландшафтной архитектуры

А.К.Раджабов

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.03 Компьютерные технологии в биометрии**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.05 «Садоводство»

Направленность: «Декоративное садоводство и фитодизайн»

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

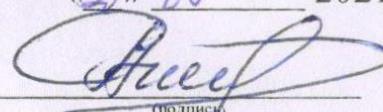
Регистрационный номер _____

Москва, 2021

Разработчики: Исачкин А.В., д.с.-х.н., профессор
Крючкова В.А., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«30» 08 2021 г.

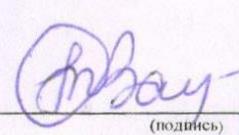
Рецензент: Акимова С.В., к.с.-х.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«30» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.05 «Садоводство» и учебного плана

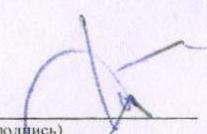
Программа обсуждена на заседании кафедры декоративного садоводства и газоноведения протокол №1 от «30» августа 2021 г.

И.О. зав. кафедрой Тазина С.В., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«30» 08 2021 г.

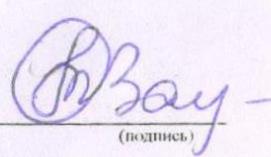
Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
факультета садоводства и ландшафтной архитектуры
Самощенков Е.Г., канд. с.-х. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

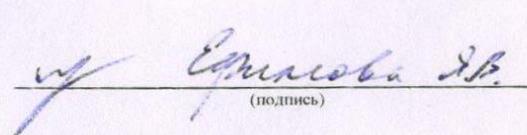

«30» 08 2021 г.

протокол №1

И.О. заведующего выпускающей кафедрой
декоративного садоводства и газоноведения
Тазина С.В., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«30» 08 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	16
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	17
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	17
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19

АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.03 «Компьютерные технологии в биометрии»
для подготовки магистра по направлению 35.04.05 «Садоводство»
направленность: «Декоративное садоводство и фитодизайн»**

Цель освоения дисциплины: сформировать способность обосновывать задачи исследования, выбирать оптимальные методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть (обязательные дисциплины) учебного плана по направлению подготовки 35.04.05 «Садоводство»

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1; ПКос-2; ПКос-3

Краткое содержание дисциплины: дисциплина «Компьютерные технологии в биометрии» состоит из четырех взаимосвязанных разделов: раздел 1 «Унификация признаков», раздел 2 «Корреляционные плеяды признаков», раздел 3 «Иерархический дисперсионный анализ», раздел 4 «Числовая таксономия».

Общая трудоемкость дисциплины: 180 / 5 (часы / зач. ед.)

Промежуточный контроль: курсовая работа, экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Компьютерные технологии в биометрии» является формирование способности обосновывать задачи исследования, выбирать оптимальные методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Компьютерные технологии в биометрии» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Компьютерные технологии в биометрии» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС и Учебного плана по направлению 35.04.05 «Садоводство»

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина 35.04.05 «Садоводство» являются: «Моделирование и анализ данных в садоводстве», «Тренды в технологиях выращивания декоративных травянистых растений», «Планирование экспериментов с декоративными растениями», «Алгоритм эксперимента в декоративном садоводстве».

Дисциплина «Компьютерные технологии в биометрии» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Тенденции в развитии технологий декоративного садоводства», «Интеллектуальная собственность и технологические инновации».

Особенностью дисциплины является использование программы *Microsoft office Excel* для статистического анализа результатов экспериментов.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в биометрии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 час.), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час.
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180
1. Контактная работа:	48,4
Аудиторная работа	48,4
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	6
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	38/4
<i>курсовая работа (КРП)</i>	2
<i>консультации (К)</i>	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	107
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i>	77
<i>подготовка к экзамену</i>	30
Вид промежуточного контроля: экзамен	24,6

Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Компьютерные технологии в биометрии»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-1	Способен проводить полевые и лабораторные опыты с использованием традиционных и современных методов	ИД-2 _{ПКос-1} Организует закладку полевых и лабораторных опытов в рамках сортоизучения декоративных растений и влияния условий на проявление их признаков и свойств	Методику закладки полевых и лабораторных опытов в рамках сортоизучения декоративных растений и влияния условий на проявление их признаков и свойств, методики планирования экспериментов с применением современных цифровых технологий	Проводить закладку полевых и лабораторных опытов в рамках сортоизучения декоративных растений и влияния условий на проявление их признаков и свойств, использовать цифровые технологии для планирования и контроля ход эксперимента	Методами закладки полевых и лабораторных опытов в рамках сортоизучения декоративных растений и влияния условий на проявление их признаков и свойств
2	ПКос-2	Способен проводить научно-исследовательские работы в области садоводства в условиях производства	ИД-3 _{ПКос-2} Проводит обработку результатов, полученных в опытах с использованием методов математической статистики	Методы обработки результатов, полученных в опытах с использованием методов математической статистики, облачных технологий, программного обеспечения, баз данных	Проводить обработку результатов, полученных в опытах с использованием методов математической статистики, баз данных, облачных технологий	Методами обработки результатов, полученных в опытах с использованием методов математической статистики, баз данных, программного обеспечения, облачных технологий

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа (СР)
		Л	ПЗ	КРА	
Раздел 1. «Унификация признаков»	40	2	10		28
Тема 1. Унификация признаков в номинальную шкалу	16	2	4		10
Тема 2. Унификация признаков в порядковую шкалу	14		4		10
Тема 3. Унификация числовых признаков	10		2		8
Раздел 2. «Корреляционные плеяды признаков»	30	2	10		18
Тема 4. Построение коррелограмм	12	2	4		6
Тема 5. Метод максимального корреляционного пути	10		4		6
Тема 6. Анализ корреляционных плеяд	8		2		6
Раздел 3. «Иерархический дисперсионный анализ»	40		8		32
Тема 7. Двухфакторный иерархический дисперсионный анализ	20		4		16
Тема 8. Четырёхфакторный иерархический дисперсионный анализ	20		4		16
Раздел 4. «Числовая таксономия»	41	2	10		29
Тема 9. Невесовая таксономия	20	2	4		14
Тема 10. Весовая таксономия	21		6		15
<i>курсовая работа (КРП)</i>	2				
<i>консультации (К)</i>	2				
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>промежуточный контроль (экзамен)</i>	24,6				
Итого по дисциплине	180	6	38	0,4	107

Раздел 1. «Унификация признаков»

Тема 1. Унификация признаков в номинальную шкалу. Шкалы оценки переменных: номинальная, порядковая, числовая (интервальная, шкала отношений, абсолютная шкала). Таблица исходных данных в Excel, Google Tabs, PAST. Понятие об унификации. Пути унификации. Унификация порядковых признаков в номинальную шкалу. Унификация числовых признаков в номинальную шкалу. Таблица исходных данных в номинальной шкале. Таблица исходных данных в бинарной номинальной шкале. Работа с данными в Excel, Google Tabs и других программах и сервисах для хранения и первичной обработки экспериментальных данных. Экспорт и импорт данных.

Тема 2. Унификация признаков в порядковую шкалу. Таблица исходных данных в Excel, Google Tabs, PAST. Преобразование признаков в баллы. Таблица исходных данных в балльной шкале. Преобразование баллов в ранги. Таблица исходных данных в рангах. Работа с данными в Excel, Google Tabs и других программах и сервисах для хранения и первичной обработки экспериментальных данных. Экспорт и импорт данных.

Тема 3. Унификация числовых признаков. Таблица исходных данных в Excel, Google Tabs, PAST. Преобразование признаков в интервальную шкалу. Преобразование признаков в шкалу отношений. Преобразование признаков в

абсолютную шкалу. Работа с данными в Excel, Google Tabs и других программах и сервисах для хранения и первичной обработки экспериментальных данных. Экспорт и импорт данных.

Раздел 2. «Корреляционные плеяды признаков»

Тема 4. Построение коррелограмм. Матрица коэффициентов корреляции. Построение матрицы и работа с ней в статистических программах – PAST, Statistica, Excel. Оценка достоверности коэффициентов корреляции. Построение коррелограммы достоверных корреляционных связей. Выделение сильных корреляционных связей. Построение коррелограммы сильных корреляционных связей в приложениях Microsoft Visio, Paint, перенос коррелограммы в Microsoft Word, Power Point. Выделение корреляционных плеяд признаков.

Тема 4. Метод максимального корреляционного пути. Матрица коэффициентов корреляции. Алгоритм метода максимального корреляционного пути. Построение дендрита максимальных коэффициентов корреляции. Выделение корреляционных плеяд признаков. Экспорт и импорт данных из Excel в статистические пакеты анализа данных

Тема 6. Анализ корреляционных плеяд. Анализ состава корреляционных плеяд признаков. Проверка корректности выделения корреляционных плеяд. Понятие об информативности признака. Ортогональные признаки. Выявление в пределах корреляционных плеяд информативных признаков. Определение комплекса информативных (ортогональных) признаков. Работа в программах Microsoft Excel, Word, Power Point, Visio, экспорт и импорт данных, рисунков, текста, результатов анализа.

Раздел 3. «Иерархический дисперсионный анализ»

Тема 7. Двухфакторный иерархический дисперсионный анализ. Таблица исходных данных в Microsoft Excel. Построение двухфакторного иерархического дисперсионного комплекса. Вычисление основных параметров: сумм квадратов отклонений, чисел степеней свободы, средних квадратов, критериев Фишера. Оценка достоверности влияние факторов и их взаимодействий. Статистические выводы. Вычисление дисперсий для достоверно влияющих факторов и их взаимодействий. Вычисление долей влияния факторов. Вычисление ошибок групповых средних. Вычисление НСР. Формирование результативной таблицы. Визуализация результатов дисперсионного анализа. Алгоритм сравнительного анализа групповых средних. Выводы по дисперсионному анализу. Работа в программах Microsoft Excel, Word, Power Point, Visio, экспорт и импорт данных, рисунков, текста, результатов анализа.

Тема 8. Четырехфакторный иерархический дисперсионный анализ. Таблица исходных данных в Microsoft Excel. Построение дисперсионного комплекса в Microsoft Excel. Вычисление основных параметров: сумм квадратов отклонений, чисел степеней свободы, средних квадратов, критериев Фишера. Оценка достоверности влияние факторов и их взаимодействий. Статистические выводы. Вычисление дисперсий для достоверно влияющих факторов. Вычисление долей влияния факторов. Вычисление ошибок групповых средних. Вычисление НСР. Формирование результативной таблицы. Визуализация результатов дисперсионного анализа. Алгоритм сравнительного анализа групповых сред-

них. Выводы по четырехфакторному иерархическому дисперсионному анализу. Работа в программах Microsoft Excel, Word, Power Point, Visio, экспорт и импорт данных, рисунков, текста, результатов анализа.

Раздел 4. «Числовая таксономия»

Тема 9. Невесовая таксономия. Понятие об операционной таксономической единице (ОТЕ). Таблица унифицированных исходных данных в бинарной системе в Microsoft Excel. Коэффициент простого соответствия полимодальных признаков. Построение матрицы коэффициентов простого соответствия. Кластеризация ОТЕ методом максимального корреляционного пути. Построение дендрита максимальных коэффициентов соответствия в Microsoft Visio. Выделение кластеров первого порядка. Сравнительный анализ внутрикластерных и межкластерных коэффициентов соответствия. Выделение кластеров второго порядка. Интерпретация результатов невесовой таксономии. Кластерный анализ в статистических программах PAST, Statistica. Работа в программах Microsoft Excel, Word, Power Point, Visio, экспорт и импорт данных, рисунков, текста, результатов анализа.

Тема 10. Весовая таксономия. Таблица унифицированных исходных данных в бинарной системе в Microsoft Excel. Вычисление весов модальностей по присутствию и отсутствию. Вычисление коэффициентов сходства по методике Смирнова. Построение матрицы коэффициентов сходства Смирнова. Кластеризация ОТЕ методом максимального корреляционного пути. Построение дендрита максимальных коэффициентов сходства в Microsoft Visio. Выделение кластеров первого порядка. Сравнительный анализ внутрикластерных и межкластерных коэффициентов соответствия. Выделение кластеров второго порядка. Интерпретация данных числовой таксономии. Вычисление коэффициентов оригинальности по методике Смирнова. Ранжирование признаков по степени увеличения оригинальности. Интерпретация результатов весовой таксономии. Работа в программах Microsoft Excel, Word, Power Point, Visio, экспорт и импорт данных, рисунков, текста, результатов анализа.

4.3 Лекции / практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Унификация признаков				
	Тема 1. Унификация признаков в номинальную шкалу	Лекция №1. Унификация переменных в Microsoft Excel	ПКос-1.2	-	2
		Практическая работа № 1. Унификация признаков в номинальную шкалу в Microsoft Excel	ПКос-1.2	устный опрос	4
Тема 2. Унификация признаков в по-	Практическая работа № 2. Унификация признаков в порядковую шкалу в Microsoft	ПКос-1.2	устный опрос	4	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	рядковую шкалу	Excel			
	Тема 3. Унификация числовых признаков	Практическая работа № 3. Унификация числовых признаков в Microsoft Excel	ПКос-1.2	проверка рабочей тетради	2
Раздел 2. Корреляционные плеяды признаков					
2	Тема 4. Построение коррелограмм	Лекция №2. Корреляционные плеяды признаков в Microsoft Excel	ПКос-2.3	-	2
		Практическая работа № 4. Построение коррелограмм в Microsoft Visio	ПКос-2.3	устный опрос	4
	Тема 5. Метод максимального корреляционного пути»	Практическая работа № 5. Метод максимального корреляционного пути в Microsoft Excel	ПКос-2.3	устный опрос	4
	Тема 6. Анализ корреляционных плеяд	Практическая работа №6. Анализ корреляционных плеяд	ПКос-2.3	проверка рабочей тетради	2
Раздел 3. Иерархический дисперсионный анализ					
3	Тема 7. Двухфакторный иерархический дисперсионный анализ	Практическая работа №7. Двухфакторный иерархический дисперсионный анализ в Microsoft Excel	ПКос-2.3	устный опрос	4
	Тема 8. Четырехфакторный иерархический дисперсионный анализ	Практическая работа №8. Четырехфакторный иерархический дисперсионный анализ в Microsoft Excel	ПКос-2.3	проверка рабочей тетради	4
Раздел 4. Числовая таксономия					
4	Тема 9. Невесовая таксономия	Лекция №3. Основы числовой таксономии в Microsoft Excel	ПКос-2.3	-	2
		Практическая работа № 9. Невесовая таксономия в Microsoft Excel	ПКос-2.3	устный опрос	4
	Тема 10. Весовая таксономия	Практическая работа № 10. Весовая таксономия в Microsoft Excel	ПКос-2.3	проверка рабочей тетради	6
ВСЕГО					44

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Унификация признаков		

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1. Унификация признаков в номинальную шкалу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шкалы оценки признаков (ПКос-1) 2. Пути унификации (ПКос-1) 3. Преимущества и недостатки унификации в номинальную шкалу (ПКос-1) 4. Бинарная система кодировки модальностей (ПКос-1) 5. Таблица данных в бинарной системе кодировки (ПКос-1)
2	Тема 2. Унификация признаков в порядковую шкалу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Преимущества и недостатки унификации в порядковую шкалу (ПКос-1) 2. Этапы унификации в порядковую шкалу (ПКос-1) 3. Таблица исходных данных в баллах (ПКос-1) 4. Таблица исходных данных в рангах (ПКос-1)
3	Тема 3. Унификация числовых признаков	<ol style="list-style-type: none"> 1. Унификация в интервальную шкалу (ПКос-1) 2. Унификация в шкалу отношений (ПКос-1) 3. Унификация в абсолютную шкалу (ПКос-1)
Раздел 2. Корреляционные плеяды признаков		
4	Тема 4. Построение коррелограмм	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исходная матрица коэффициентов корреляции (ПКос-2) 2. Оценка достоверности коэффициентов корреляции (ПКос-2) 3. Оценка силы корреляционных связей (ПКос-2) 4. Построение коррелограммы (ПКос-2)
5	Тема 5. Метод максимального корреляционного пути	<ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритм максимального корреляционного пути (ПКос-2) 2. Построение дендрита максимальных корреляций (ПКос-2) 3. Разрезание дендрита на кластеры – плеяды (ПКос-2)
6	Тема 6. Анализ корреляционных плеяд	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предварительный анализ состава корреляционных плеяд признаков (ПКос-2) 2. Вычисление средних внутрплеядных коэффициентов корреляции (ПКос-2) 3. Вычисление средних межплеядных коэффициентов корреляции (ПКос-2) 4. Выявление ортогональных признаков (ПКос-2)
Раздел 3. Иерархический дисперсионный анализ		
7	Тема 7. Двухфакторный дисперсионный анализ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отличия многофакторного дисперсионного анализа от однофакторного анализа (ПКос-2) 2. Ограничения при использовании дисперсионного анализа (ПКос-2) 3. Этапы двухфакторного дисперсионного анализа (ПКос-2) 4. Визуализация результатов двухфакторного дисперсионного анализа (ПКос-2) 5. Алгоритм сравнения групповых средних (ПКос-2) 6. Структура выводов по двухфакторному дисперсионному анализу (ПКос-2)
8	Тема 8. Четырехфакторный иерархический дисперсионный анализ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отличительные особенности многофакторного иерархического дисперсионного комплекса (ПКос-2) 2. Этапы четырехфакторного дисперсионного анализа (ПКос-2)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		3. Визуализация результатов двухфакторного дисперсионного анализа (ПКос-2)
Раздел 4. Числовая таксономия		
9	Тема 9. Невесовая таксономия	1. Что такое числовая таксономия? (ПКос-2) 2. Отличительная особенность невесовой числовой таксономии (ПКос-2) 3. Коэффициенты расстояния и сходства (ПКос-2) 4. Коэффициент простого соответствия для полимодальных признаков (ПКос-2)
10	Тема 10. Весовая таксономия	1. Отличительная особенность невесовой числовой таксономии (ПКос-2) 2. Методика взвешивания модальностей по Смирнову (ПКос-2) 3. Коэффициент сходства (ПКос-2) 4. Коэффициент оригинальности (ПКос-2)

5. Образовательные технологии

По учебному плану предусмотрено 4 часа лекций и 4 часа практических занятий с применением активных и интерактивных форм (таблица 6)

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Лекция №1. Унификация переменных	Л	Активная неимитационная форма: проблемная лекция
2	Лекция №3. Основы числовой таксономии	Л	Активная неимитационная форма: проблемная лекция
3	Практическая работа № 5. Метод максимального корреляционного пути	ПЗ	Интерактивная форма: мастер-класс
4	Практическая работа № 10. Весовая таксономия	ПЗ	Интерактивная форма: мастер-класс

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточная аттестация проводится с помощью устных опросов и проверки заполнения рабочей тетради.

К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план, отработавшие все пропущенные занятия и набравшие более 61% от максимального количества баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки на текущий учебный год.

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок: 1) посещение лекций и практических занятий – 1 балл \times 22 = 22 балла; 2) качество заполнения рабочей тетради – 5 баллов \times 10 = 50 баллов; 3) качество выполнения курсовой работы: 10 баллов (максимум). Всего – 82 балла. Максимальная оценка за ответ на экзамене: 30 баллов. Итого: 112 баллов.

К экзамену допускаются студенты, набравшие не менее 50 баллов.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для подготовки к устному опросу

Раздел 1. Унификация признаков

1. Шкалы оценки признаков
2. Пути унификации
3. Преимущества и недостатки унификации в номинальную шкалу
4. Бинарная система кодировки модальностей
5. Таблица данных в бинарной системе кодировки
6. Преимущества и недостатки унификации в порядковую шкалу
7. Этапы унификации в порядковую шкалу
8. Таблица исходных данных в баллах
9. Таблица исходных данных в рангах
10. Экспорт и импорт данных в различном ПО

Раздел 2. Корреляционные плеяды признаков

11. Исходная матрица коэффициентов корреляции
12. Оценка достоверности коэффициентов корреляции
13. Оценка силы корреляционных связей
14. Построение коррелограмм
15. Алгоритм максимального корреляционного пути
16. Построение дендрита максимальных корреляций
17. Разрезание дендрита на кластеры – плеяды
18. Предварительный анализ состава корреляционных плеяд признаков
19. Вычисление средних внутривлеядных коэффициентов корреляции
20. Вычисление средних межплеядных коэффициентов корреляции
21. Выявление ортогональных признаков
22. Экспорт и импорт данных в различном ПО

Раздел 3. Иерархический дисперсионный анализ

23. Отличия многофакторного дисперсионного анализа от однофакторного анализа
24. Ограничения при использовании дисперсионного анализа

25. Этапы двухфакторного дисперсионного анализа
26. Визуализация результатов двухфакторного дисперсионного анализа
27. Алгоритм сравнения групповых средних
28. Структура выводов по двухфакторному дисперсионному анализу
29. Отличительные особенности трехфакторного дисперсионного комплекса
30. Сущность иерархической структуры связей между факторами
31. Преимущества и недостатки иерархического дисперсионного анализа
32. Особенности вычислительных процедур в иерархическом дисперсионном анализе

Раздел 4. Числовая таксономия

33. Что такое числовая таксономия?
34. Отличительная особенность невесовой числовой таксономии
35. Коэффициенты расстояния и сходства
36. Коэффициент простого соответствия для полимодальных признаков
37. Отличительная особенность невесовой числовой таксономии
38. Методика взвешивания модальностей по Смирнову
39. Коэффициент сходства Смирнова
40. Коэффициент оригинальности Смирнова

Примерные темы курсовой работы:

1. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Оценка декоративных качеств сортов лилии»
2. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Оценка пригодности использования срезки полевых люпинов во флористике»
3. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Направления использования черешни (*Cerasus avium* L.) в декоративном садоводстве»
4. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Влияние нормы высева семян на засоренность посевов газонных трав»
5. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Сортоизучение циннии изящной (*Zinnia elegans* Jacq) в условиях Московского региона»
6. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Влияние глицерина на сохранение декоративных качеств срезки розы»
7. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Использование плюща для оформления зеленых стен»
8. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Изучение травосмесей для рулонных газонов специального назначения»
9. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Особенности размножения декоративных форм клена остролистного (*Acer platanoides* L.)»
10. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Оценка декоративных качеств абрикоса в условиях города Москвы»

11. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Влияние технологии выгонки на качество продукции тюльпана (*Tulipa L.*)»
12. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Изучение почвенных разрыхлителей при выращивании газонных трав различного назначения»
13. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Влияние условий интерьера на рост и развитие комнатных растений»
14. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Оценка декоративных качеств сортов и форм яблони, созданных с участием яблони ягодной (*Malus baccata Mill.*)»
15. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Совершенствование технологии выгонки гиацинта в условиях пленочных теплиц»
16. Анализ экспериментальных данных по теме магистерской диссертации «Сортоизучение петунии условиях мегаполиса (на примере г. Москва)»

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Номинальная шкала измерения признаков
2. Порядковая шкала измерения признаков
3. Интервальная шкала измерения признаков
4. Шкала отношений
5. Абсолютная шкала
6. Способы унификации признаков
7. Особенности унификации признаков в номинальную шкалу
8. Особенности унификации признаков в порядковую шкалу
9. Унификация числовых признаков
10. Понятие о корреляционных плеядах признаков.
11. Способы выделения корреляционных плеяд признаков.
12. Метод коррелограмм
13. Метод максимального корреляционного пути.
14. Проверка корректности выделения корреляционных плеяд признаков.
15. Методика оценки степени информативности признаков.
16. Полный и иерархический дисперсионный анализ: сходство и различие.
17. Структура иерархического дисперсионного комплекса
18. Ограничения при использовании иерархического анализа
19. Источники вариации в иерархическом комплексе
20. Алгоритм иерархического многофакторного дисперсионного анализа.
21. Цель и задачи числовой таксономии
22. Основные этапы числовой таксономии
23. Исходная матрица данных для таксономии
24. Взвешивание состояний признаков
25. Коэффициенты расстояния
26. Коэффициенты подобия
27. Иерархическая кластеризация
28. Неиерархическая кластеризация

29. Коэффициент оригинальности Смирнова
30. Проверка корректности выделения кластеров

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

Балльно-рейтинговая шкала оценки успеваемости при промежуточной аттестации

Шкала оценивания	Экзамен
92 – 112 баллов	отлично
71 – 91 баллов	хорошо
50 – 70 баллов	удовлетворительно
0 – 49 баллов	неудовлетворительно

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Исачкин, А. В. Основы научных исследований в садоводстве : учебник для вузов / А. В. Исачкин, В. А. Крючкова ; под редакцией А. В. Исачкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-5019-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147321>

2. Авдеев, А. В. Современные методы биометрии в исследовании растений : учебное пособие / А. В. Авдеев. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 130 с. — ISBN 978-5-88838-946-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134457>

7.2 Дополнительная литература

1. Информационные технологии в АПК : учебное пособие / И. К. Шарипов, И. Н. Воротников, С. В. Аникуев, М. А. Мастепененко. — Ставрополь : СтГАУ, 2014. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61139>

2. Афоничев, Д. Н. Информационные технологии в науке и производстве : учебное пособие / Д. Н. Афоничев. — Воронеж : ВГАУ, 2018. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178937>

3. Вьюгина, Г. В. Основы декоративного растениеводства. Практикум : учебное пособие для вузов / Г. В. Вьюгина, И. А. Карамулина, С. М. Вьюгин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-5225-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149310>

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Для практических занятий и самостоятельной работы студентов необходима рабочая тетрадь «Компьютерные технологии в биометрии» для расчетно-графических работ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины предусматривается использование следующих интернет-ресурсов:

1. Общероссийский математический портал. Режим доступа: <http://www.math-net.ru>, свободный. – Заглавие с экрана.
2. Институт математического моделирования РАН. Режим доступа: <http://www.imamod.ru>, свободный. – Заглавие с экрана.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Статистический анализ выборки	Windows 10 Microsoft Excel 2013	Операционная система	Microsoft Corp.	2010 2013
		Statistica 10.0 PAST 4.07	Пакет анализа Пакет анализа	Statsoft PAST	2019 2021
		Windows 10 Microsoft Excel 2013	Операционная система	Microsoft Corp.	2010 2013
2	Корреляционно-регрессионный анализ	Statistica 10.0 PAST 4.07	Пакет анализа Пакет анализа	Statsoft PAST	2019 2021
		Windows 10 Microsoft Excel 2013	Операционная система	Microsoft Corp.	2010 2013
		Statistica 10.0 PAST 4.07	Пакет анализа Пакет анализа	Statsoft PAST	2019 2021
3	Дисперсионный анализ	Windows 10 Microsoft Excel 2013	Операционная система	Microsoft Corp.	2010 2013
		Statistica 10.0 PAST 4.07	Пакет анализа Пакет анализа	Statsoft PAST	2019 2021
		Windows 10 Microsoft Excel 2013	Операционная система	Microsoft Corp.	2010 2013

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническое обеспечение лекционных занятий: аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием для демонстрации лекционного материала.

Материально-техническое обеспечение практических занятий: таблицы, плакаты на бумажных и электронных носителях; видеофильмы; DVD носители, созданные некоторыми питомниками.

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
19 уч корп 210 ауд 17 уч корп 310-311 ауд	Рабочие столы № 1107-551068, № 551220 Стулья № 598562/1-598620, 598562/1-598620 Доска № 598915, № 598916
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки	Каб 132 Читальный зал периодических изданий Каб 133 Учебная литература в открытом доступе Каб 138 Справочно-библиографические издания Каб 144 Компьютерный читальный зал Wi-fi
Общежитие №5 Комната для самоподготовки	10 этаж -9 столов, доска 11 этаж – 8 столов, 2 доски

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение следующих тем учебной дисциплины «компьютерные технологии в биометрии»: 1) унификация признаков в номинальную шкалу; 2) унификация признаков в порядковую шкалу; 3) унификация числовых признаков; 4) построение коррелограмм; 5) метод максимального корреляционного пути; 6) анализ корреляционных плеяд; 7) двухфакторный дисперсионный анализ; 8) четырехфакторный иерархический дисперсионный анализ; 9) невесовая таксономия; 10) весовая таксономия.

Для самостоятельной работы студентов необходимы рабочие тетради.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан в течение двух недель во внеурочное время, самостоятельно заполнить соответствующий раздел рабочей тетради. Материал пропущенных занятий необходимо сдавать преподавателю по предварительной договоренности во внеурочное время.

На кафедре должен быть предусмотрен день отработки пропущенных практических занятий с дежурством преподавателя по данной дисциплине. Дежурный преподаватель принимает и пропущенные практические занятия по рабочей тетради. Отметка о выполнении проставляется в рабочую тетрадь дежурным преподавателем.

Материал пропущенных лекций необходимо проработать самостоятельно, написать реферат и показать преподавателю. Студент, пропустивший более 50% лекций, не допускается к экзамену по данной дисциплине. Предусмотрены консультации в течение семестра, которыми необходимо пользоваться.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения.

Для получения знаний о новейших технологиях в декоративном садоводстве необходимо предусмотреть две экскурсии в профильные научно-исследовательские институты и питомники.

Лекции и практические занятия должны проводиться в интерактивной форме с применением новейших средств технического обучения.