

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, профессор

П.Б. Акмаров

« 19 »

2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В САДОВО-ПАРКОВОМ  
СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Направление подготовки 35.03.01 – Лесное дело

Направленность подготовки – садово-парковое строительство

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Ижевск 2016 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Цели и задачи освоения дисциплины «Математические методы в садово-парковом строительстве»
  - 2 Место дисциплины «Математические методы в садово-парковом строительстве» в структуре ООП
  - 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математические методы в садово-парковом строительстве»
  - 4 Структура и содержание дисциплины «Математические методы в садово-парковом строительстве»
  - 5 Образовательные технологии
  - 6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
  - 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Математические методы в садово-парковом строительстве»
  - 8 Материально техническое обеспечение дисциплины «Математические методы в садово-парковом строительстве»
- Фонд оценочных средств
- Лист регистрации изменений

# **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В САДОВО-ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

Целью освоения дисциплины «Математические методы в садово-парковом строительстве» является рассмотрение основных законов естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, экспериментального исследования.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с основными теоретическими направлениями применения математических методов в лесном хозяйстве;
- изучить основные принципы математического моделирования лесных объектов с позиций системного подхода;
- изучить теорию и практику построения моделей методами математической статистики как основного класса математических моделей, применяемых в лесном хозяйстве;
- освоить основные понятия и простейшие модели исследования операции, модели в виде дифференциальных уравнений и др. применительно к особенностям профессиональной и научной деятельности в области лесного хозяйства;
- приобрести навыки толкования и практического применения математических моделей.

1.1 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- лесные и урбо-экосистемы различного уровня и их компоненты: растительный и животный мир, почвы, поверхностные и подземные воды, воздушные массы тропосферы;
- природно-техногенные лесохозяйственные системы, включающие сооружения и мероприятия, повышающие полезность природных объектов и компонентов природы: лесные и декоративные питомники, лесные плантации, искусственные лесные насаждения, лесопарки, гидромелиоративные системы, системы рекультивации земель, природоохранные комплексы и другие;

1.2. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- участие в исследовании лесных и урбо-экосистем и их компонентов;
- сохранение биологического разнообразия лесных и урбо-экосистем, повышение их потенциала с учетом глобального экологического значения и иных природных свойств.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В САДОВО-ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ» В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Математические методы в садово-парковом строительстве» включена в вариативную часть, дисциплина по выбору.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК10.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Перечень дисциплин с указанием разделов, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины:

Математика (Геометрия) - основные алгебраические структуры, теория вероятностей.

Информационные технологии - основные методы работы на ЭВМ; использование основных компьютерных программных продуктов.

Таксация леса - таксационные показатели деревьев, древостоев, насаждений и способы их определения, основные законы и закономерности роста и строения древостоев.

Усвоение дисциплины предшествует изучению дисциплин: «Озеленение промышленных территорий», «Озеленение населенных мест».

До изучения дисциплины «Математические методы в садово-парковом строительстве» необходимы следующие знания, умения и навыки:

Знать:

- основные понятия и методы теории вероятностей;
- аналитические и численные методы для математического анализа;
- основные алгебраические структуры,
- теорию вероятностей.

Уметь:

- решать обыкновенные дифференциальные уравнения;
- определять таксационные показатели деревьев, древостоев, насаждений;
- находить основные законы и закономерности роста и строения древостоев.

Владеть:

- основными методами работы на ЭВМ;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации,
- использовать компьютерные программные продукты;

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

**2.1 Содержательно-логические связи дисциплины  
«Математические методы в садово-парковом строительстве»**

Содержательно-логические связи	
коды и название учебных дисциплин	
на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Математика (Геометрия) Информатика Таксация леса	Озеленение промышленных территорий, Озеленение населенных мест.

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В САДОВО-ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

(перечень планируемых результатов обучения по дисциплине)

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие компетенции:

способностью решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

умением применять современные методы исследования лесных и урбо-экосистем (ПК-10).

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

Для изучения дисциплины «Математические методы в садово-парковом строительстве» необходимы следующие знания, умения и навыки:

Знать:

- основные теоретические и методические направления применения математических методов в лесном хозяйстве;

- приемы организации, планирования и осуществления эксперимента и наблюдения в лесном хозяйстве;

- формулы вычисления основных статистических показателей; приемы организации, планирования и осуществления эксперимента и наблюдения в лесном хозяйстве.

Уметь:

- применять методику математического моделирования для решения конкретных прикладных задач специальных дисциплин;

- использовать полученные результаты для принятия решений в конкретных производственных и исследовательских ситуациях;

- рассчитывать основные статистические показатели и их ошибки, проводить оценку степени влияния факторов;

- выявлять связи между переменными.

Владеть:

- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

- навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

- методами математического анализа и моделирования, экспериментального исследования и основами работы в программе MSExcel;
- специальной терминологией и лексикой дисциплины.

### 3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	формулы вычисления основных статистических показателей; приемы организации, планирования и осуществления эксперимента и наблюдения в лесном хозяйстве.	рассчитывать основные статистические показатели и их ошибки, проводить оценку степени влияния факторов.	навыками применения методов математического анализа и моделирования, экспериментального исследования и основами работы в программе MSExcel.
ПК-10	умением применять современные методы исследования лесных и урбо-экосистем	основные законы естественнонаучных дисциплин, необходимые для использования в профессиональной деятельности; аналитические и численные методы для анализа математических моделей; методологические подходы к проведению научных исследований в лесном хозяйстве, методики сбора и обработки информации по лесохозяйственному направлению исследований;	использовать организацию и планирование эксперимента, наблюдения при исследовании лесных и урбо-экосистем;	планирования эксперимента, сбора и обработки полевых материалов; применения: основных принципов математического моделирования лесных объектов с позиций системного подхода

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В САДОВО-ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.  
(очная форма обучения)

Семестр	Количество часов					
	Ауд.	СРС	Лекции	Лаб. занятия	Промежуточная аттестация	Всего
7	42	66	14	28	Зачет	108
<b>Итого</b>	<b>42</b>	<b>66</b>	<b>14</b>	<b>28</b>		<b>108</b>

### 4.1 Структура дисциплины (очная форма обучения)

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	7		<b>Раздел 1. Методологические основы вариационной статистики</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	
	7	1	Моделирование процессов (вводная лекция) Методологические основы вариационной статистики.	14	2	-	2	-	10	Экспресс-опрос на лекции
2	7		<b>Раздел 2 Обработка материалов наблюдения</b>	<b>58</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	
	7	2	Обработка материалов наблюдения	14	2	-	2	-	10	Экспресс-опрос на лекции
	7	3,4,5	Составление вариационных рядов	18	2	-	6	-	10	Экспресс-опрос на лекции
	7	6,7	Основные статистические показатели.	14	2	-	4	-	8	Экспресс-опрос на лекции
	7	8	Обработка малой и большой выборки.	12	2	-	2	-	8	Экспресс-опрос на лекции
3	7		<b>Раздел 3. Методы исследования связей между переменными.</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	
	7	9, 10	Методы исследования связей между переменными.	16	2	-	4	-	10	Экспресс-опрос на лекции



№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
	7	11-14	Дисперсионный анализ Выравнивание данных наблюдения. Регрессионный анализ.	20	2		8	-	10	Экспресс-опрос на лекции
4	7	-	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-	-	зачет
<b>Итого</b>	7	-	-	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>66</b>	

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)		
		ОПК-1	ПК-10	Общее количество компетенций
<b>Раздел 1. Методологические основы вариационной статистики</b>	<b>14</b>			
Моделирование процессов (вводная лекция) Методологические основы вариационной статистики	14	+	+	2
<b>Раздел 2 Обработка материалов наблюдения</b>	<b>58</b>			
Обработка материалов наблюдения	14	+	+	2
Составление вариационных рядов	18	+	+	2
Основные статистические показатели.	14	+	+	2
Обработка малой и большой выборки.	12	+	+	2
<b>Раздел 3. Методы исследования связей между переменными</b>	<b>36</b>			
Методы исследования связей между переменным.	16	+	+	2

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)		
		ОПК-1	ПК-10	Общее количество компетенций
Дисперсионный анализ. Выравнивание данных наблюдения. Регрессионный анализ	20	+	+	2

### 4.3 Содержание тем дисциплины

№ п/п	Название темы	Содержание темы в дидактических единицах
<b>Раздел 1. Методологические основы вариационной статистики</b>		
1	Моделирование процессов (вводная лекция)	История развития математического моделирования процессов в лесном хозяйстве.
2	Методологические основы вариационной статистики	Общие положения. Основы понятия статистики. Основы теории вероятности. Вариационная статистика. Независимые и зависимые переменные. Типы переменных. Свойства зависимости между переменными.
<b>Раздел 2 Обработка материалов наблюдения</b>		
3	Обработка материалов наблюдения	Основные этапы по производству и сбору материала. Программа и методика сбора материала. Способы обработки материала. Способы механического отбора. Способы наблюдений. Изучение способов обработки материалов. Способ полосок. Способ площадок. Способ визиров. Сплошные и несплошные наблюдения.
4	Составление вариационных рядов	Графическое отображение вариационных рядов. Графики ряда распределения: Огиба. Кумулята. Секторная диаграмма. Полигон частот. Столбиковая диаграмма. Кривая распределения.
5	Составление вариационных рядов	Группировка материалов. Составление ряда распределения.
6	Основные статистические показатели.	Среднее значение признака. Тип средних величин. Виды средних величин. Среднее квадратическое отклонение. Коэффициент изменчивости. Основные ошибки статистических показателей. Точность опыта. Достоверность вывода. Существенность различия.
7	Обработка малой и большой выборки.	Вычисление основных статистических показателей для малой и большой выборки.
<b>Раздел 3. Методы исследования связей между переменными</b>		
8	Методы исследования связей между переменными.	Общие понятия о связях переменных величин. Термины и определения. Корреляция и регрессия. Информационно-логический анализ.
9	Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ	Понятие о дисперсионном анализе. Использование дисперсионного анализа в лесном хозяйстве. Сущность регрессионного анализа. Выравнивание данных наблюдения. Метод наименьших квадратов.

#### 4.4 Лабораторные занятия (очная форма обучения)

№ п/п	№ темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
<b>Раздел 1. Методологические основы вариационной статистики</b>			<b>2</b>
1	1	Оценка для параметров нормального распределения при малом числе наблюдений	2
<b>Раздел 2 Обработка материалов наблюдения</b>			<b>14</b>
2	2	Знакомство с программой MS Excel Ввод большой выборки в программу MS Excel и моделирование таксационных закономерностей.	2
3	3	Оценка для параметров нормального распределения при большом числе наблюдений	4
4	4	Описательная статистика в программе MS Excel.	2
5	5	Графики ряда распределения	2
6	6	Расчет теоретических частот нормального распределения	2
7	7	Расчет теоретических частот распределения Грамма - Шарлье.	2
<b>Раздел 3. Методы исследования связей между переменными</b>			<b>12</b>
8	8	Вычисление коэффициента корреляции при малом количестве наблюдений.	2
9	9	Вычисление показателя тесноты связи при большом количестве наблюдений.	4
10	10	Регрессионный анализ. Линейное уравнение.	2
11	11	Регрессионный анализ. Уравнение гиперболы.	2
12	12	Расчет коэффициентов уравнения регрессии в среде MS Excel. (Линейное уравнение. Уравнение гиперболы.)	2
<b>ИТОГО</b>			<b>28</b>

#### 4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля (очная форма обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
<b>Раздел 1. Методологические основы вариационной статистики</b>				
1	Основы понятия статистики. Понятия случайной величины. Классическое и статистическое определения вероятности события. Основные теоремы вероятностей.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	устный опрос

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
<b>Раздел 2 Обработка материалов наблюдения</b>				
2	Классификация и группировка вариантов.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	устный опрос
3	Графическое представление вариационных рядов	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	устный опрос
4	Показатели центральной тенденции. Показатели вариации. Статистические показатели эмпирических совокупностей	8	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	устный опрос
5	Достоверности статистических показателей. Показатели скошенности и крутизны. Доверительный интервал.	8	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	устный опрос
<b>Раздел 3. Методы исследования связей между переменными</b>				
6	Использование MSExcel для расчета регрессии.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	устный опрос
7	Корреляционный анализ данных при помощи программы MSExcel.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	устный опрос
<b>ИТОГО</b>		<b>66</b>		

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Применение мультимедийного оборудования на лекциях, компьютерных программ MicrosoftOffice, справочно - информационных систем для самостоятельной работы.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	ЛР	Решение ситуационных задач. «Выявление таксационных закономерностей»	4
		Решение ситуационных задач. «Большая выборка в программе Excel.»	4
		Решение ситуационных задач. «Двухфакторный дисперсионный анализ»	6
Итого			14

#### **Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:**

Решение ситуационных задач по теме «Выявление таксационных закономерностей. Необходимо найти основные статистические показатели и выявить таксационные закономерности» предполагает предварительный анализ тех или иных лесохозяйственных мероприятий для дальнейшей обработки - раздел 2 (Обработка материалов наблюдения). - Раздел 2 Обработка материалов наблюдения.

Решение ситуационных задач по теме «Рассчитать описательную статистику (большая выборка) в среде MSEXcel.» предполагает расчет основных статистических показателей, выявления точности и достоверности проведённых тех или иных лесохозяйственных работ. - Раздел 2 Обработка материалов наблюдения.

Решение ситуационных задач. «Двухфакторный дисперсионный анализ. Найти зависимость высоты деревьев от их таксационного диаметра и вычислить уравнения прямой  $y = a + b \cdot x$ ». Двухфакторный дисперсионный анализ действие двух факторов, например, исследуется влияние на величину текущего прироста стволовой древесины возраста и полноты древостоев. - Раздел 3. Методы исследования связей между переменными.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль знаний студентов по дисциплине «Математические методы в садово-парковом строительстве» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль (зачет 7 семестр).

Методы контроля:

- устная форма контроля (семинар) – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце лабораторного занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике;
- использование ролевых игр (соревнований) по группам, внутри групп;
- 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.

### 6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)*	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства*	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	7	Текущая (Тат)	1,2,3	тесты	48
2.	7	Текущая (Тат)	1,2,3	задания	22
3.	7	Промежуточная (ПрАт)	1,2,3.	вопросы	88

\*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

Примеры оценочных средств\*:

**а) для текущей аттестация (ТАт):**

1. Раздел математической статистики, изучающий распределение количественных признаков в статистических совокупностях - это

- А) вариационная статистика
- Б) вариация
- В) математические методы
- Г) статистика

2. Основным направлением дисциплины математические методы в садово-парковом строительстве является

- А) вариационная статистика
- Б) расчетная часть
- В) переменная
- Г) изменчивость

3. Выборочная совокупность может лишь с каким-то приближением характеризовать генеральную, и степень этого приближения определяется

- А) ошибками отображения
- Б) средними значениями
- В) дисперсией
- Г) выборкой

4. Для характеристики генеральной совокупности прибегают к выборке из нее единиц наблюдения, и обработке подвергается лишь часть единиц изучаемой совокупности –

- А) выборочная совокупность или выборка.
- Б) генеральная совокупность
- В) большая выборка
- Г) малая выборка

5. На пробной площади 50 деревьев осин, пораженных грибом трутовиком, 150 оказались здоровыми. Вероятность того, что наудачу взятое дерево окажется пораженным, составляет:

$$P = \frac{A}{N}$$

где А - число случаев, обладающих данным признаком;

Н - число всех возможных случаев в совокупности.

6. Вычислить вероятность у лесного участка из 900 сосен и 300 берез. Вероятность того, что наудачу взятое дерево окажется сосной, составляет:

$$P_c = A/A+N, \quad P_6 = A/A+N, \quad P_c + P_6,$$

**б) для промежуточной аттестации (ПрАт):**

**Вопросы к зачету:**

**Раздел 1. Методологические основы вариационной статистики**

1. Приведите примеры применения вариационной статистики в лесном хозяйстве.

2. Дайте определения и поясните суть следующих терминов:

- переменная;
- случайная величина;
- вероятность события;
- генеральная совокупность;
- несовместное событие.

3. Назовите основные характеристики эмпирических совокупностей и особенности их формирования.

## **6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «Математические методы в садово-парковом строительстве».

2. Задания, приведенные в литературе и порядок их выполнения (по заданию преподавателя).

3. Дипломное проектирование: обработка результатов измерений: учеб. Пособие для студ. и аспирантов спец. 250201 – «Лес. хоз-во» дневной заоч. форм обуч. П. А. Соколов, В. Л. Черных ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА; ГОУ ВПО Марийский ГТУ. – Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007



**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Математические методы в садово-парковом строительстве»**

**7.1 Основная литература**

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Используется при изучении тем	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Математические методы в биологии и экологии: введение в элементарную биометрию: учебное пособие	С. И. Сиделев	Яросл. Гос. Ун-т им. 2012, 142 с.	1,2 раздел	7	Режим доступа: <a href="http://rucont.ru/efd/237893">http://rucont.ru/efd/237893</a>	
2	Методика экспериментальных исследований: учебное пособие	М. Н. Шапров	Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. - 112 с.	1-3 разделы	7	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/112361">https://e.lanbook.com/book/112361</a>	
3	Математическое моделирование лесных экосистем : учебное пособие	В. В. Острошенко, Л. Ю. Острошенко.	Уссурийск : Приморская ГСХА, 2015. - 168 с.	1-3 разделы	7	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/149258">https://e.lanbook.com/book/149258</a>	

**7.2 Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Используется при изучении тем	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Биометрия: учеб. метод. пособие	Крюков А.М., Шишкина Т.В.	Пенза: РИО ПГСХА, 2014	1-3 разделы	6	Режим доступа: <a href="https://lib.rucou.ru/efd/280054">https://lib.rucou.ru/efd/280054</a>	
2	Математическая статистика: Методические указания	В.Ю. Бось	ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И.Вавилова». Саратов. 2012, 60с.	1-3 разделы	6	Режим доступа: <a href="https://lib.rucou.ru/efd/192900">https://lib.rucou.ru/efd/192900</a>	
3	Современные мето-	В.И. Авдеев	Оренбург : ФГБОУ	2,3	6	Режим дос-	

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Используется при изучении тем	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
	ды биометрии в исследовании растений. Учебное пособие. [Электронный ресурс]		ВПО Оренбургский государственный аграрный университет, 2015.- 128 с.	раздел		тупа: <a href="https://lib.rucou.ru/efd/574573">https://lib.rucou.ru/efd/574573</a>	

### 7.3 Интернет-ресурсы

1. Официальные сайт Ижевской ГСХА [www.izhgsha.ru](http://www.izhgsha.ru)
2. Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» - <http://portal.izhgsha.ru/>
3. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
4. Научная электронная библиотека Elibrary.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Электронная библиотечная система «Рукопт» <http://rucont.ru/>

### 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Информационные технологии», «Основы научных исследований».

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 подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Например, выполнять основы математико-статистической обработки наблюдений. Также проведение расчетов в программе MS Excel.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

**7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

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.

3. 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.

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант Плюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного 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: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютеры с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть академии.

Помещение для самостоятельной работы Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
«Математические методы в садово-парковом строительстве»**

Направление подготовки **35.03.01 – Лесное дело**

Направленность подготовки – **садово-парковое строительство**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Раздел 1. Методологические основы вариационной статистики	ОПК-1 ПК-10	Вопросы 1-9 Вопросы 36-53 Тесты 1-12	Задания 1-3	Задания 4-5
Раздел 2 Обработка материалов наблюдения	ОПК-1 ПК-10	Вопросы 10-20 Вопросы 54-71 Тесты 13-22	Задания 6-9	Задания 10-14
Раздел 3. Методы исследования связей между переменными	ОПК-1 ПК-10	Вопросы 21-35 Вопросы 72-88 Тесты 23-35	Задания 15-17	Задания 18-22

## 2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

### 2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

#### **1-й этап (уровень знаний):**

– Умение отвечать на основные теоретические вопросы, грамотно рассуждать, формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – **зачтено**.

#### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать задачи разной сложности, ставить задачи - **зачтено**.

#### **3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать ситуационные задачи из разных разделов, находить проблемы, недостатки и ошибки в решениях - **зачтено**.

### 2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

- на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как оценка результатов работы в течение семестра;
- на основе результатов промежуточной аттестации – как оценка по ответам на вопросы и решению задач;
- по результатам участия в научной работе.

### 3. Типовые контрольные тесты, заданияи вопросы

#### 3.1 Тесты

1. Раздел математической статистики, изучающий распределение количественных признаков в статистических совокупностях - это
  - А) вариационная статистика
  - Б) вариация
  - В) математические методы
  - Г) статистика
2. Основным направлением дисциплины математические методы в садово-парковом строительстве является
  - А) вариационная статистика
  - Б) расчетная часть
  - В) переменная
  - Г) изменчивость
3. Выборочная совокупность может лишь с каким-то приближением характеризовать генеральную, и степень этого приближения определяется
  - А) ошибками отображения
  - Б) средними значениями
  - В) дисперсией
  - Г) выборкой
4. Для характеристики генеральной совокупности прибегают к выборке из нее единиц наблюдения, и обработке подвергается лишь часть единиц изучаемой совокупности –
  - А) выборочная совокупность или выборка.
  - Б) генеральная совокупность
  - В) большая выборка
  - Г) малая выборка
5. Графическое изображение, наглядно показывающее соотношение между сравнительными величинами это
  - А) рисунок
  - Б) изображение
  - В) чертеж
  - Г) диаграммы
6. Численность отдельных вариант или каждой группы вариационного ряда называется
  - А) вариантой
  - Б) рядом распределения
  - В) частотой
  - Г) интервалом
7. Как называется выборка, когда перед ее производством генеральная совокупность делится на группы, по какому либо признаку (на типические группы), а затем внутри каждой группы производится случайная выборка это
  - А) характерный отбор
  - Б) типический отбор



В) своеобразный отбор

Г) механический отбор

8. Какой ряд представляет собой упорядоченное распределение единиц изучаемой совокупности на группы по определенному варьирующему признаку.

А) распределения

Б) вариационный

В) статистический

Г) корреляционный

9. Выборка наблюдения, численность единиц которого не превышает 30 наблюдений - это

А) большая выборка

Б) малая выборка

В) средняя выборка

Г) незначительная выборка

10. Выборка наблюдения, численность единиц которой более 30 наблюдений - это

А) большая выборка

Б) малая выборка

В) средняя выборка

Г) незначительная выборка

11. Тот объект, который подлежит исследованию, изучению – это

А) общая совокупность

Б) частичная совокупность

В) генеральная совокупность

Г) выборочной совокупностью

12. Часть объектов, случайно отобранных из генеральной совокупности для исследования - это

А) генеральная совокупность

Б) выборочной совокупностью (выборка)

В) общая совокупность

Г) частичная совокупность

13. Значение признака, которое разделяет всю группу на две равные по численности части: одна часть имеет значение признака меньше, чем медиана, а другая больше - это

А) мода

Б) варианта

В) дата

Г) медиана

14. Значение признака, в котором находится наибольшее число наблюдений – это

А) изменчивость

Б) мода

В) медиана

Г) дисперсия

15. Обобщенный центр, вокруг которого колеблются значения признака отдельных единиц наблюдения - это
- А) среднеквадратическое значение
  - Б) среднее значение
  - В) коэффициент изменчивости
  - Г) точность опыта
16. Среднее отклонение отдельных вариантов ряда от среднего значения признака - это
- А) коэффициент изменчивости
  - Б) точность опыта
  - В) достоверность
  - Г) среднее квадратическое отклонение (сигма)
17. Среднее квадратическое отклонение, выраженное в процентах от среднего значения признака - это
- А) коэффициент изменчивости
  - Б) существенность различия
  - В) среднее значение
  - Г) среднее квадратическое отклонение
18. Показатель вычисляется, для того чтобы выявить эффективность проведения тех или иных лесохозяйственных мероприятий - это
- А) среднее квадратическое отклонение
  - Б) среднее значение
  - В) существенность различия
  - Г) Коэффициент изменчивости
19. Перечислите, виды средней величины:
- А) арифметическая, гармоническая, квадратическая, геометрическая
  - Б) изменчивая, арифметическая, достоверная
  - В) гармоническая, квадратическая, существенная, средняя
  - Г) геометрическая, кубическая, переменная
20. Укажите, способы механического отбора:
- А) полосок, площадок, визиров
  - Б) полосок, кругов, секторов
  - В) визиров, площадок, слоев
  - Г) полосный, площадочный, кругов
21. Укажите, способы обработки материала:
- А) переменный, достоверный, существенный
  - Б) средний, графический, аналитический
  - В) графический, цифровой, компьютерный
  - Г) табличный, графический, аналитический
22. Ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длиной  $h$ , а высоты равны отношению частоты к длине интервала это
- А) полигоны частот
  - Б) гистограмма частот
  - В) кривая частот

Г) круговая частот

23. Как называют ломаную кривую, отрезки которой соединяют точки с координатами  $(x_i, n_i)$ ?

А) кумулятой

Б) кривой распределения

В) полигоном частот

Г) гистограммой

24. Плавная линия на плоскости, отражающая зависимость между значениями рассматриваемой случайной величины и соответствующими им числами наблюдений - это

А) гистограмма

Б) полигон частот

В) кривая распределения

Г) кумулята

25. Ломаная, составленная по последовательно суммированным, т.е. накопленным частотам или относительным частотам - это

А) гистограмма

Б) огива

В) полигон частот

Г) кумулятивная кривая

26. Если на ось ординат нанести значение признака, а накопленные частоты - на ось абсцисс, то получим кривую, называемую

А) гистограммой

Б) огивой

В) кривой распределения

Г) полигоном частот

27. Графическое изображение, наглядно показывающее соотношение между сравниваемыми величинами - это

А) гистограмма

Б) кумулятивная кривая

В) диаграммы.

Г) огива

28. По степени охвату исследуемой совокупности статистическое наблюдение подразделяются на два вида:

А) общее и всеобщее

Б) сплошное и не совершенное

В) совершенное и не общее

Г) сплошное и несплошное

29. Величины, которые можно измерять, контролировать или изменять в исследованиях - это

А) независимые

Б) переменные

В) изменчивые

Г) зависимые

30. Различают следующие типы шкал измерений:

- А) интервальная; относительная (шкала отношения), упорядоченная
- Б) независимая, порядковая, типичная, упорядоченная
- В) взаимозависимая, порядковая, характерная, вероятностная
- Г) номинальная; порядковая; интервальная; относительная

31. Отдельное значение варьируемого признака, которое он принимает в ряду распределения, называют:

- А) вариантой
- Б) дисперсией
- В) регрессией
- Г) статистикой

32. Последовательность вариантов, записанных в возрастающем порядке это

- А) вариация
- Б) версия
- В) вариационный ряд
- Г) вариант

33. Тот признак или то свойство совокупности, которое остается неизменным при замене индивидуальных значений их средним значением, называется

- А) определяющим свойством
- Б) назначающим свойством
- В) предопределяющим свойством
- Г) назначающем свойством

34. Степень их действия или состояние объектов изучения называется:

- А) корреляцией
- Б) градацией факторов
- В) вариацией
- Г) дисперсией

35. Различают два вида связей:

- А) математические и вариационные
- Б) функциональные и статистические
- В) слабая и значительная
- Г) тесная и высокая

36. Наиболее простой способ выравнивания это

- А) аналитический
- Б) графический
- В) наименьших квадратов
- Г) математический

37. Среднее арифметическое квадратов отклонений вариант от выборочной средней называется

- А) дисперсия выборки
- Б) малая выборка
- В) большая выборка
- Г) незначительная выборка

38. Фактор, определяющий количество информации, содержащейся в переменной, является тип шкалы, в которой проведено измерение. Различают следующие типы шкал:

- А) номинальная, порядковая, интервальная, сравнительная
- Б) дисперсионная, порядковая, интервальная, абсолютная
- В) номинальная, порядковая (ординальная), интервальная, относительная (шкала отношения)
- Г) зависимая, порядковая, интервальная, переменная

39. Какие вариационные ряды распределения различают?

- А) атрибутивные и вариационные
- Б) атрибутивные и статистические
- В) частотные и сгруппированные

40. Статистика, которая является численной характеристикой связи между признаками, когда она имеет линейный характер это

- А) функциональная связь
- Б) множественный коэффициент
- В) коэффициент корреляции
- Г) парной корреляцией

41. Связь, при которой определенному значению факторного признака соответствует одно точно определенное значение результативного признака это

- А) факторная связь
- Б) зависимая связь
- В) функциональная связь
- Г) корреляционная связь

42. Признаки по их значению для изучения взаимосвязи делятся на два класса:

- А) действенные и без факторные
- Б) результативные и факторные
- В) эффективные и независимые
- Г) безрезультатные и взаимозависимые

43. Если изучается действие одного фактора, комплекс называется:

- А) однофакторным
- Б) двухфакторным
- В) многофакторный
- Г) трехфакторный

44. Взаимная зависимость двух величин (или явлений), когда изменение одной из них ведет к закономерному изменению другой называется

- А) корреляцией
- Б) дисперсией
- В) выборкой
- Г) совокупностью

45. По форме, какую различают корреляцию?

- А) прямую и обратную
- Б) слабую и значительную

- В) нелинейная и умеренную
- Г) линейную и криволинейную

46. По направленности различают корреляцию на

- А) прямую и обратную
- Б) кривая и возвратная
- В) прямую и оборотную
- Г) обратную и кривую

47. Нахождение величин  $y$  по корреляционным уравнениям из формулы  $y = a + vx$  называется:

- А) выравниванием
- Б) колебанием
- В) выравниванием или аппроксимацией
- Г) выравниванием

48. Во все градации подбирается одинаковое число наблюдений (например, пробных площадей), комплекс называется

- А) ортогональным
- Б) пропорциональным
- В) неравномерным
- Г) равномерным

### 3.2 Задания

1. На пробной площади 50 деревьев осин, пораженных грибом трутовиком, 150 оказались здоровыми. Вероятность того, что наудачу взятое дерево окажется пораженным, составляет:

$$P = \frac{A}{N}$$

где  $A$  - число случаев, обладающих данным признаком;

$N$  - число всех возможных случаев в совокупности.

2. Вычислить вероятность у лесного участка из 900 сосен и 300 берез. Вероятность того, что наудачу взятое дерево окажется сосной, составляет:  $P_c = A/A+N$ ,  $P_b = A/A+N$ ,  $P_c + P_b$ .

3. Из генеральной совокупности (100 значений диаметра) произвести выборку (выборочная совокупность) каждого 8 значения диаметра и высоты.

№	D	H	№	D	H	№	D	H	№	D	H
1	10	10	26	13	14	51	23	20	76	17	17
2	18	18	27	15	16	52	14	14	77	27	25
3	20	19	28	17	18	53	13	13	78	15	15
4	15	15	29	20	20	54	27	25	79	20	19
5	19	18	30	16	15	55	16	16	80	12	11
6	21	20	31	19	18	56	20	18	81	21	19
7	13	13	32	18	17	57	17	16	82	19	18
8	22	21	33	11	11	58	19	16	83	23	21
9	18	17	34	22	20	59	14	14	84	15	14
10	16	15	35	18	17	60	21	18	85	22	20
11	22	21	36	17	16	61	22	19	86	17	16
12	20	19	37	25	22	62	16	15	87	21	20

№	D	H	№	D	H	№	D	H	№	D	H
13	15	15	38	14	14	63	24	20	88	14	14
14	24	23	39	21	20	64	18	16	89	24	22
15	17	17	40	20	18	65	32	26	90	18	18
16	22	21	41	16	15	66	11	11	91	20	19
17	13	13	42	23	20	67	29	25	92	16	15
18	23	22	43	18	17	68	17	16	93	26	23
19	19	18	44	26	21	69	24	22	94	17	17
20	16	16	45	12	12	70	16	15	95	25	23
21	25	23	46	28	25	71	19	16	96	13	13
22	15	15	47	19	17	72	19	18	97	23	20
23	20	19	48	16	16	73	14	14	98	19	18
24	17	17	49	30	26	74	26	23	99	21	19
25	20	19	50	22	19	75	18	18	100	15	15

4. При определении среднего темпа (процента роста) вычисляется средняя геометрическая. Площадь обследования лесов одной из областей Сибири за первые 5 лет увеличились на 17% (коэффициент роста  $K_1=1,17$ ), а за последние 5 лет – на 18,5% (коэффициент роста  $K_2=1,185$ ). Средний темп роста за все 10 лет составляет

$$\bar{X} = \sqrt{K_1 * K_2}$$

5. Из измеренных диаметров, случайным способом, т. е. наугад, отобрано 25. Результаты подсчета оказались следующие: 16, 19, 15, 17, 20, 18, 19, 20, 18, 21, 19, 22, 19, 18, 20, 21, 19, 20, 18, 21, 17, 19, 21, 19, 24. Чтобы разобраться в этих данных, расположите их в ряд (в порядке регистрации результатов наблюдений) с учетом повторяемости вариантов в этой совокупности:

Варианты (диаметры)														
Число вариант														

6. Рассчитать среднее значение диаметра у 16 учетных деревьев по

формуле:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Диаметр, см															
16,6	19,5	21,7	22,6	16,4	26,2	28	19,9	26,3	15	19,8	17,3	26,1	23,2	23,9	21

7. В насаждении выборочно определили диаметр у 16 учетных деревьев:

Диаметр, см															
16,6	19,5	21,7	22,6	16,4	26,2	28	19,9	26,3	15	19,8	17,3	26,1	23,2	23,9	21,1

Необходимо найти основные статистические показатели и выявить таксационные закономерности:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$m_{\bar{x}} = \frac{\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{n}} =$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} =$$

$$V = \frac{100 \times \sigma_{\bar{x}}}{\bar{X}} =$$

$$P = \frac{V}{\sqrt{n}} =$$

$$t = \frac{\bar{X}}{m_{\bar{x}}} =$$

8. Необходимо рассчитать основные статистические показатели методом сгруппированных данных у измеренных диаметров 32 деревьев:

Диаметры деревьев, см										
14,5	16,6	18,1	19,5	20,1	21,7	22,2	22,6	23,8	26,4	26,8
30,1	28,5	29,7	30,3	30,9	31,5	32,1	33,7	34,4	37,3	29,8
33,2	28	34,7	33,9	39	41,1	26,2	30,4	27,1	31,7	--

9. В насаждении выборочно определили высоту и диаметр у 16 учетных деревьев:

H, м	17,5	18,5	19,5	20	20,5	21	21,5	22,5	23	24	24	24,5	25,5	26,5	27,5	28
D, см	16,6	19,5	21,7	22,6	26,4	26,2	28	30,1	30,3	31,5	33,7	37,3	30,4	33,2	33,9	41,0

Необходимо установить связь между этими показателями. Для решения задачи необходимо построить вспомогательную таблицу и вычислить коэффициент корреляции (при малой выборке).

10. Построить график вариационных рядов - полигон частот:

$X_i$	$n_i$
8	2
12	5
16	8
20	12
24	15
28	17
32	16
36	11
40	9
44	5
48	3
52	1

11. Построить график вариационных рядов – кривая распределения:

$X_i$	$n_i$
8	2
12	5
16	8
20	12
24	15
28	17
32	16
36	11
40	9
44	5
48	3
52	1

12. Построить график вариационных рядов – секторную диаграмму:

$n_i^o$	7	17	28	42	52	59	55	38	31	17	10	3	360
---------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	-----

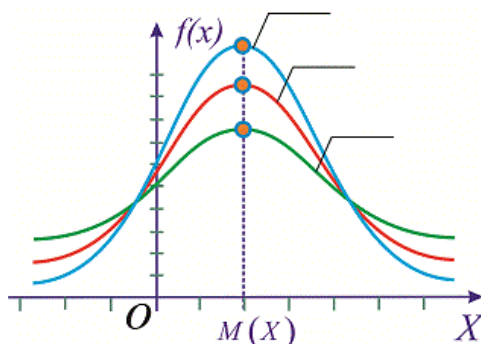


$X_i$	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	-
-------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---

13. Построить график вариационных рядов – кумуляту:

$X_i$	
8	2
12	7
16	15
20	27
24	42
28	59
32	75
36	86
40	95
44	100
48	103
52	104

14. Расставьте цифры в соответствии со значениями коэффициента эксцесса (E) на графике:



- а) 1 E>0, 2 E=0, 3 E<0;
- б) 1 E<0, 2 E=0, 3 E>0;
- в) 1 E<0, 2 E=0, 3 E<0;
- г) 1 E>0, 2 E=0, 3 E>0;

15. Требуется построить кривую высот сосны по семи модельным деревьям. Результаты измерений этих деревьев приведены в таблице:

D, см	12	16	20	24	28	32	36	40	44
H, м	13	16	17,5	21	22	23	24	26	27

16. У каждого из 32 деревьев измерили диаметр и высота:

H	17,5	18,5	19	20	20	20,5	21	21,5	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25
D	17,4	17,8	18	18,6	19,2	19,7	20	20,5	20,8	21	21,2	22	22,5	22,9	23	24
H	25,5	26	26	27	27,5	28	28,3	29	29,6	27	27,2	27,5	28	28,2	28,5	29
D	24,5	25,6	25	25,1	26	26,5	27	27,5	28	25,3	26	26,4	27	27,1	27,6	28

Определить коэффициент корреляции  $r = \frac{M_{12}}{\sqrt{M_{2x}} \cdot \sqrt{M_{2y}}}$  и корреляционное от-

ношение

$$\eta = \sqrt{\frac{S_{\eta} - m_{1y}^2}{m_{2y} - m_{1y}^2}}$$

17. В насаждении выборочно определили высоту и диаметр у 16 учетных деревьев:

H	17,5	18,5	19,5	20	20,5	21	21,5	22,5	23	24	24	24,5	25,5	26,5	27,5	28
D	16,6	19,5	21,7	22,6	26,4	26,2	28	30,1	30,3	31,5	33,7	37,3	30,4	33,2	33,9	41,0

Необходимо найти зависимость высоты деревьев от их таксационного диаметра и вычислить уравнения прямой  $y = a + b \cdot x$ .

18. Рассчитать коэффициент корреляции в среде MSExcel. Для следующих исходных данных.

№	D	H	№	D	H	№	D	H	№	D	H
1	10	10	18	13	14	35	23	20	52	17	17
2	18	18	19	15	16	36	14	14	53	27	25
3	20	19	20	17	18	37	13	13	54	15	15
4	15	15	21	20	20	38	27	25	55	20	19
5	19	18	22	16	15	39	16	16	56	12	11
6	21	20	23	19	18	40	20	18	57	21	19
7	13	13	24	18	17	41	17	16	58	19	18
8	22	21	25	11	11	42	19	16	59	23	21
9	18	17	26	22	20	43	14	14	60	15	14
10	16	15	27	18	17	44	21	18	61	22	20
11	22	21	28	17	16	45	22	19	62	17	16
12	20	19	29	25	22	46	16	15	63	21	20
13	15	15	30	14	14	47	24	20	64	14	14
14	24	23	31	21	20	48	18	16	65	24	22
15	17	17	32	20	18	49	32	26	66	18	18
16	22	21	33	16	15	50	11	11	67	20	19
17	13	13	34	23	20	51	29	25	68	16	15

19. Рассчитать описательную статистику (большая выборка) в среде MSExcel. Для следующих исходных данных.

№	D	H	№	D	H	№	D	H	№	D	H
1	10	10	18	13	14	35	23	20	52	17	17
2	18	18	19	15	16	36	14	14	53	27	25
3	20	19	20	17	18	37	13	13	54	15	15
4	15	15	21	20	20	38	27	25	55	20	19
5	19	18	22	16	15	39	16	16	56	12	11
6	21	20	23	19	18	40	20	18	57	21	19
7	13	13	24	18	17	41	17	16	58	19	18
8	22	21	25	11	11	42	19	16	59	23	21
9	18	17	26	22	20	43	14	14	60	15	14
10	16	15	27	18	17	44	21	18	61	22	20
11	22	21	28	17	16	45	22	19	62	17	16
12	20	19	29	25	22	46	16	15	63	21	20
13	15	15	30	14	14	47	24	20	64	14	14
14	24	23	31	21	20	48	18	16	65	24	22
15	17	17	32	20	18	49	32	26	66	18	18
16	22	21	33	16	15	50	11	11	67	20	19
17	13	13	34	23	20	51	29	25	68	16	15

20. Рассчитать коэффициент уравнения регрессии в среде (линейное уравнение) MSExcel. Для следующих исходных данных:

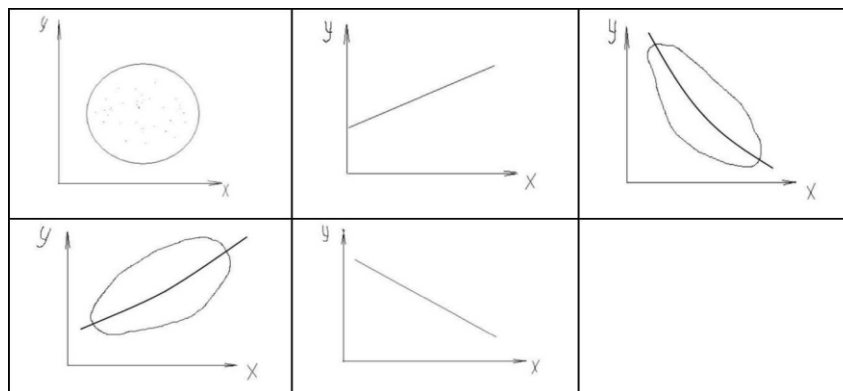
Высота ( $y_i$ )	Диаметр( $x_i$ )
9,5	8
13,4	12
16,3	16
18,3	20

Высота ( $y_i$ )	Диаметр( $x_i$ )
20,6	24
22,6	28
23,4	32
24,9	36
27,7	40
28,4	44
30,0	48
32,0	52

21. Рассчитать коэффициент уравнения регрессии в среде (уравнения гиперболы) MSExcel. Для следующих исходных данных:

Высота ( $y_i$ )	Диаметр( $1/x_i$ )
9,5	0,1250
13,4	0,0833
16,3	0,0625
18,3	0,0500
20,6	0,0417
22,6	0,0357
23,4	0,0313
24,9	0,0278
27,7	0,0250
28,4	0,0227
30,0	0,0208
32,0	0,0192

22. Поставьте в соответствие:



- а) связь - корреляционная, прямая, криволинейная;
- б) связь - функциональная, прямая, линейная;
- в) связи нет;
- г) связь - корреляционная, обратная, криволинейная;
- д) связь - функциональная, обратная, линейная.

**в) для промежуточной аттестации (ПрАт):**

### 3.3 Вопросы к зачету:





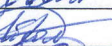



1. Приведите примеры применения вариационной статистики в лесном хозяйстве.
2. Дайте определения и поясните суть следующих терминов: - переменная, случайная величина, вероятность события, генеральная совокупность, несовместное событие.

3. Назовите основные характеристики эмпирических совокупностей и особенности их формирования.
4. Приведите примеры графического представления сгруппированных эмпирических совокупностей.
5. Приведите основные элементы изложения статистического заключения.
6. Приведите статистические показатели, характеризующие центральные тенденции и укажите область их применения.
7. Дайте определения и поясните суть следующих терминов: размах варьирования; дисперсия; среднеквадратическое (стандартное) отклонение; коэффициенты вариации и дифференциации.
8. Дайте статистическую характеристику и графическое изображение кривой нормального распределения.
9. Охарактеризуйте статистически меру скошенности и крутизны рядов распределения частот.
10. Что такое генеральная и выборочная совокупности?
11. Как производится отбор единиц из генеральной совокупности для наблюдения?
12. Какие ошибки наблюдения Вы знаете?
13. Что такое коэффициент изменчивости, и какое свойство совокупности он характеризует?
14. Что такое ошибки отображения? Когда они возникают и что характеризуют?
15. Для чего вычисляется показатель достоверности?
16. По значениям зависимого и независимого признака составить два ряда распределения.
17. Вычислить первый и второй условные произвольные моменты, а пользуясь ими, - средние значения и средние квадратические отклонения того и другого признака.
18. Вычислить коэффициент изменчивости, точность опыта и ошибки отображения среднего значения признака, среднего квадратического отклонения и коэффициент изменчивости.
19. Доказать достоверность обоих коэффициентов изменчивости и установить, существенно ли различие между ними. Дать характеристику изменчивости независимого и зависимого признака.
20. В чем заключается сущность дисперсионного анализа?
21. Охарактеризуйте виды статистических комплексов, используемых в дисперсионном анализе.
22. Приведите схемы подготовки опытных материалов к расчетам однофакторных и двухфакторных комплексов.
23. Приведите примеры статистического доказательства существенности влияния независимых переменных на результативный признак.
24. Охарактеризуйте функциональные и коррелятивные взаимосвязи с позиций изменения зависимой и независимой переменной.

25. Приведите примеры проведения корреляционного анализа с построением корреляционной решетки.
26. Охарактеризуйте статистические показатели, отражающие тесноту связи между признаками.
27. Может ли значение коэффициента корреляции превышать значение корреляционного отношения, в каких соотношениях они могут находиться?
28. Приведите градацию тесноты связи между признаками по значениям показателей тесноты связи.
29. Какие статистические показатели и критерии используются для выявления прямолинейности взаимосвязи между признаками?
30. В чем заключается сущность регрессионного анализа?
31. Приведите примеры вычисления численных коэффициентов уравнений регрессии - прямой линии, гиперболы и др.
32. Приведите статистические показатели, характеризующие адекватность уравнений регрессии и их точность.
33. Дайте краткую характеристику методов множественного регрессионного анализа.
34. Какие статистические критерии используются при сравнении уравнений регрессии?
35. Какие нулевые гипотезы следует доказать при сравнении линий регрессии на совпадение?
36. Выборочная и генеральная совокупности на примерах компонентов насаждения.
37. Вариационные ряды.
38. Виды связей по взаимонаправленности.
39. Графическое представление вариационных рядов, графиков, наиболее применяемых в лесном хозяйстве.
40. Дать понятие случайной величины и вероятности.
41. Для чего вычисляется показатель достоверности?
42. Для чего и как вычисляется показатель существенности различия
43. Для чего производится выравнивание опытных данных.
44. Доверительная вероятность (надежность) статистических оценок.
45. Как вычисляется основная ошибка статистических показателей?
46. Как производится вычисление коэффициента корреляции при малом количестве наблюдений.
47. Какие виды связей по взаимонаправленности ВЫ знаете?
48. Какое соотношение существует между значениями коэффициента корреляции и корреляционного отношения?
49. Какой вывод можно сделать, если коэффициент корреляции равен минус 0,72, а корреляционное отношение 0,83?
50. Корреляционное отношение.
51. Критерии согласия.
52. Линейная корреляция.
53. Малая и большая выборки.

54. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты.
55. Основные ошибки статистических показателей. Точность опыта
56. Основные статистические оценки малой выборки.
57. Что такое асимметрия и эксцесс?
58. Мода. Медиана.
59. Виды среднего значения
60. Типы среднего значения
61. Коэффициент варьирования (изменчивости)
62. Точность опыта
63. Существенность различия
64. Достоверность опыта
65. Нормированное отклонение
66. Малая выборка и большая выборка
67. Показатели меры связи
68. Выравнивание данных наблюдений
69. Дисперсионный анализ
70. Градация факторов
71. Варианса
72. Ошибки статистических оценок.
73. Перечислите способы выравнивания данных.
74. Показатель достоверности основных статистических оценок.
75. Показатель точности опыта.
76. Показать необходимость изучения насаждений как объектов случайных величин.
77. Построение нормальной кривой по опытными данным.
78. Распределение Грамма-Шарлье.
79. Способы механического отбора
80. Способы обработки материала.
81. Способы случайного отбора в компонентах насаждений.
82. Среднее значение признака, виды и типы среднего
83. Точность статистической оценки неизвестного параметра.
84. Цель выравнивания.
85. Что такое коэффициент изменчивости, и какое свойство совокупности он характеризует?
86. Что такое коэффициент регрессии?
87. Что такое среднее квадратическое отклонение, что оно характеризует?
88. Эмпирические и выравнивающие частоты.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	5-13	3.09.2019 г. №1	
2	23	3.09.2019 г. №1	
3	5	31.08.2020 г. №1	
4	8	31.08.2020 г. №1	
5	17-18	31.08.2020 г. №1	
6	19, 20	20.11.2020 г. №6	
7	4-8	30.08.2021 г. №1	
8	18-19	30.08.2021 г. №1	
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			