

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000006858



Кафедра лесоустройства и экологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Биометрия в садово-парковом хозяйстве

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 35.04.09 Ландшафтная архитектура

Профиль подготовки: Садово-парковое строительство

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.09 Ландшафтная архитектура (приказ № 712 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Абсалямова С. Л., старший преподаватель

Абсалямов Р. Р., кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2023 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - является профессиональная подготовка магистра садово-паркового хозяйства для выполнения научных исследований в области ландшафтной архитектуры и лесного хозяйства. С помощью основных понятий, принципов и фундаментальных законов биометрии решаются вопросы, связанные с существующими методами статистической обработки данных и обоснования их достоверности. Изучение дисциплины способствует формированию у студентов навыков владения математическим аппаратом для успешного решения практических задач в области лесного хозяйства.

Задачи дисциплины:

- Изучение дисциплины основывается на использовании ранее полученных знаний по дисциплине высшей математики, и дисциплинам профессионального цикла. Магистрам необходимы знания современных методов статистической обработки данных для дальнейшего их использования в профессиональной деятельности. Магистры по направлению «ландшафтная архитектура» должны иметь представление о роли методов биометрии в научных исследованиях; знать методы группировки первичных данных; знать особенности и закономерности анализа результатов статистического исследования; получить навыки работы с учебной, методической, научной и справочной литературой; уметь применять полученные теоретические знания для сбора, обработки данных, их анализа с помощью обобщающих показателей; иметь представление о подходах к статистическому моделированию и прогнозированию.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Биометрия в садово-парковом хозяйстве» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Освоение дисциплины «Биометрия в садово-парковом хозяйстве» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы;

Рекреационное лесопользование;

Научно-исследовательская работа.

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

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ПК-17 Способен разрабатывать планы и программы проведения научных исследований в области ландшафтной архитектуры, организовывать сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирать методику и средства решения задач**

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

Студент должен знать:

знает сущность и содержание междисциплинарного подхода к решению инновационных задач и рационального использования методов проведения научных исследований в области ландшафтной архитектуры.

Студент должен уметь:

умеет выявлять, анализировать и систематизировать опыт и тенденции развития ведущих предприятий отрасли зеленого строительства; проводить научно-исследовательскую деятельность по анализу состояния и динамики показателей качества объектов ландшафтной архитектуры.

Студент должен владеть навыками:

организовывает работы по изучению и внедрению передового отечественного и зарубежного опыта по инновационному развитию процессов технологического планирования в организации производства продукции зеленого строительства; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-обоснованных авторских достижений.

**- ПК-18 Способен готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследования в области ландшафтной архитектуры**

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

Студент должен знать:

Знать основные методы и способы статистического анализа для их использования в проведении научных исследований на объектах садово-паркового хозяйства.

Студент должен уметь:

Уметь применять статистическими методы и способами математического и имитационного моделирования в решении задач различных вариационных ситуаций на объектах садово-паркового хозяйства.

Студент должен владеть навыками:

Обладать навыками применения методов статистического анализа и вариационной статистики в научных исследованиях на объектах садово-паркового хозяйства.

**- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий**

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

Студент должен знать:

Знает:- методы системного и критического анализа на основе компьютерных информационных технологий;

- методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации

Студент должен уметь:

Умеет: - применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;

- разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.

Студент должен владеть навыками:

Владеет: - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;

- методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Практические занятия	18	18
Лекционные занятия	18	18
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

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

Вид учебной работы	Всего часов	Второй триместр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Практические занятия	4	4
Лекционные занятия	2	2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>138</b>	<b>138</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Первый семестр, Всего</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>108</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Биометрия, как наука. Предмет и задачи биометрии в лесном и садово-парковом хозяйстве.</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>20</b>
Тема 1	Особенности биометрии как науки и ее место в ряду других наук. Значение биометрии для развития садово-паркового хозяйства.	28	4	4		20
<b>Раздел 2</b>	<b>Обобщающие характеристики варьирующих объектов. Статистическое оценивание.</b>	<b>84</b>	<b>14</b>	<b>10</b>		<b>60</b>
Тема 2	Выборка и ее статистическое описание. Статистические совокупности. Группировка исходных данных. Средние значения. Показатели вариации.	29	5	4		20
Тема 3	Средние величины и способы их вычисления. Применение статистического оценивания в садово-парковом хозяйстве. Критерии достоверности оценок.	27	5	2		20
Тема 4	Дисперсионный анализ.	28	4	4		20
<b>Раздел 3</b>	<b>Математическое моделирование в системе EXEL</b>	<b>32</b>		<b>4</b>		<b>28</b>
Тема 5	Задачи аппроксимации полученных данных. Использование уравнений различных функций для интерпретации данных.	16		2		14
Тема 6	Применение имитационного моделирования в садово-парковом хозяйстве	16		2		14

## Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Предмет и задачи лесной биометрии. Особенности биометрии как науки и ее место в ряду других наук. Особенности лесохозяйственной информации. Лесная биометрия как часть общей биометрии и ее значение для развития садово-паркового хозяйства. Классификация признаков. Причины варьирования результатов наблюдений. Формы учёта результатов наблюдений. Точность измерений. Действия над приближёнными числами. Способы группировки первичных данных. Применение стандартных прикладных программ для первичной группировки данных.
Тема 2	Статистические совокупности и статистические наблюдения. Статистические выборки. Генеральная и выборочная совокупность и их объем. Методы сбора и обработки информации в лесной биометрии Систематизация и группировка исходных данных. Применение стандартных прикладных программ для первичной группировки данных. Выборочный метод. Количественный и качественный анализ массовых явлений. Составление рядов и таблиц распределения.
Тема 3	Средние величины и способы их вычисления. Вариация как явление и ее источники. Типы варьирования. Показатели вариационных рядов и их вычисление. Статистические показатели вариационного ряда и их классификация. Ошибки выборочных статистических показателей и их теоретическое объяснение. Основные задачи статистического оценивания. Смещенные и несмещенные оценки. Ошибки статистик и их определение. Доверительный интервал. Ошибка суммы или разности средних значений. Параметрические критерии. Статистические гипотезы. Нулевая гипотеза. Альтернативная гипотеза. Параметрические критерии. Критерий Стьюдента. Оценка разности средних. Оценка средней разности между выборками с попарно связанными вариантами. Оценка разности между долями. Оценка разности между генеральной и выборочной долями. Критерий Фишера. Оценка разности между коэффициентами вариации.
Тема 4	Понятие о дисперсионном анализе. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Использование дисперсионного анализа в садово-парковом хозяйстве.
Тема 5	Выявление взаимосвязи различных показателей, характеризующих состояние объектов исследований в садово-парковом хозяйстве с использованием уравнений различных функций (линейных, полиномиальных и других) и определение тесноты полученных взаимосвязей с применением коэффициентов аппроксимации.
Тема 6	Применение системы EXEL в проектировании имитационных моделей с использованием линий трендов и сравнительного анализа полученных данных при проведении статистической обработки экспериментального материала.

## Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>138</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Биометрия, как наука. Предмет и задачи биометрии в лесном и садово-парковом хозяйстве.</b>	<b>24</b>				<b>24</b>
Тема 1	Особенности биометрии как науки и ее место в ряду других наук. Значение биометрии для развития садово-паркового хозяйства.	24				24
<b>Раздел 2</b>	<b>Обобщающие характеристики варьирующих объектов. Статистическое оценивание.</b>	<b>76</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>70</b>
Тема 2	Выборка и ее статистическое описание. Статистические совокупности. Группировка исходных данных. Средние значения. Показатели вариации.	27	1	2		24
Тема 3	Средние величины и способы их вычисления. Применение статистического оценивания в садово-парковом хозяйстве. Критерии достоверности оценок.	27	1	2		24
Тема 4	Дисперсионный анализ.	22				22
<b>Раздел 3</b>	<b>Математическое моделирование в системе EXEL</b>	<b>44</b>				<b>44</b>
Тема 5	Задачи аппроксимации полученных данных. Использование уравнений различных функций для интерпретации данных.	22				22
Тема 6	Применение имитационного моделирования в садово-парковом хозяйстве	22				22

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Предмет и задачи лесной биометрии. Особенности биометрии как науки и ее место в ряду других наук. Особенности лесохозяйственной информации. Лесная биометрия как часть общей биометрии и ее значение для развития садово-паркового хозяйства. Классификация признаков. Причины варьирования результатов наблюдений. Формы учёта результатов наблюдений. Точность измерений. Действия над приближёнными числами. Способы группировки первичных данных. Применение стандартных прикладных программ для первичной группировки данных.

Тема 2	Статистические совокупности и статистические наблюдения. Статистические выборки. Генеральная и выборочная совокупность и их объем. Методы сбора и обработки информации в лесной биометрии Систематизация и группировка исходных данных. Применение стандартных прикладных программ для первичной группировки данных. Выборочный метод. Количественный и качественный анализ массовых явлений. Составление рядов и таблиц распределения.
Тема 3	Средние величины и способы их вычисления. Вариация как явление и ее источники. Типы варьирования. Показатели вариационных рядов и их вычисление. Статистические показатели вариационного ряда и их классификация. Ошибки выборочных статистических показателей и их теоретическое объяснение. Основные задачи статистического оценивания. Смещенные и несмещенные оценки. Ошибки статистик и их определение. Доверительный интервал. Ошибка суммы или разности средних значений. Параметрические критерии. Статистические гипотезы. Нулевая гипотеза. Альтернативная гипотеза. Параметрические критерии. Критерий Стьюдента. Оценка разности средних. Оценка средней разности между выборками с попарно связанными вариантами. Оценка разности между долями. Оценка разности между генеральной и выборочной долями. Критерий Фишера. Оценка разности между коэффициентами вариации.
Тема 4	Понятие о дисперсионном анализе. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Использование дисперсионного анализа в садово-парковом хозяйстве.
Тема 5	Выявление взаимосвязи различных показателей, характеризующих состояние объектов исследований в садово-парковом хозяйстве с использованием уравнений различных функций (линейных, полиномиальных и других) и определение тесноты полученных взаимосвязей с применением коэффициентов аппроксимации.
Тема 6	Применение системы EXEL в проектировании имитационных моделей с использованием линий трендов и сравнительного анализа полученных данных при проведении статистической обработки экспериментального материала.

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

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

1. Биометрия в садово-парковом хозяйстве [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки магистратуры «Ландшафтная архитектура», бакалавриата «Лесное дело», сост. Иванова Т. Е. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 74 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=13093>

2. Крюков А. М., Шишкина Т. В. Биометрия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ студентами технологического факультета, обучающимися по направлению подготовки 111100 – Зоотехния, квалификация выпускника: бакалавр, - Пенза: РИО ПГСХА, 2014. - 93 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/280054/info>

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

#### **Первый семестр (108 ч.)**

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (38 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по

представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (28 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (20 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (22 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

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

#### **Всего часов самостоятельной работы (138 ч.)**

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (38 ч.)

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

Вид СРС: Задача (практическое задание) (28 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (26 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (46 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

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

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-18	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 1: Биометрия, как наука. Предмет и задачи биометрии в лесном и садово-парковом хозяйстве..
ПК-18	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 2: Обобщающие характеристики варьирующих объектов. Статистическое оценивание..



ПК-17 УК-1	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 3: Математическое моделирование в системе EXEL.
------------	---------------------------	-------	---

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

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

**Повышенный уровень:**

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

**Базовый уровень:**

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

**Пороговый уровень:**

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

**Уровень ниже порогового:**

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

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

**Критерии оценки знаний студентов по дисциплине**

**Оценка Не зачтено:**

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

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

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

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;

- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

**Оценка Зачтено:**

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

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

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

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;

- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Биометрия, как наука. Предмет и задачи биометрии в лесном и садово-парковом хозяйстве.

ПК-18 Способен готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследования в области ландшафтной архитектуры

1. Образование выборочной совокупности и ее применение в научных исследованиях на объектах ландшафтной архитектуры.

2. Методология сбора экспериментального материала в садово-парковом хозяйстве.

3. История возникновения и развития математической статистики и биометрии.

4. Группировка исходных данных. Количественный и качественный анализ массовых явлений. Систематизация и группировка исходных данных

5. Лесная биометрия как часть общей биометрии и ее значение для развития садово-паркового хозяйства.

6. Какие существуют методы сбора и обработки информации в лесной биометрии?

7. Статистические показатели малой выборочной совокупности.

8. Стандартное отклонение и другие показатели изменчивости

9. Коэффициент вариации, определение точность опыта

10. Ассиметрия и эксцесс

Раздел 2: Обобщающие характеристики варьирующих объектов. Статистическое оценивание.

ПК-18 Способен готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследования в области ландшафтной архитектуры

1. Количественный и качественный анализ массовых явлений и его применение в научных исследованиях в садово-парковом хозяйстве

2. Как осуществить расчет распределения Пуассона?

3. Составление рядов и таблиц распределения.

4. Особенности полиномиальное распределение.

5. Сравнение двух выборок по изменчивости признака

6. Показатели вариационных рядов и их вычисление. Пределы и размах вариации.

7. Как осуществляется расчет биномиального распределения?

8. Статистические показатели вариационного ряда и их классификация.

Раздел 3: Математическое моделирование в системе EXEL

ПК-17 Способен разрабатывать планы и программы проведения научных исследований в области ландшафтной архитектуры, организовывать сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирать методику и средства решения задач

1. Использование корреляции в садово-парковом хозяйстве.

2. Критерии согласия. Статистическое оценивание в садово-парковом хозяйстве.

### 3. Этапы биометрических исследований

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Применение имитационного моделирования в садово-парковом хозяйстве.
2. Применение статистических методов исследования качественных признаков в садово-парковом хозяйстве
3. Задача аппроксимации данных (статические модели).
4. Сравнение дисперсий по критерию Фишера
5. Дисперсионный анализ для количественных признаков

## 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

### Первый семестр (Зачет, ПК-17, ПК-18, УК-1)

1. Определение биометрии как научной дисциплины, ее цели и задачи. Особенности биометрии как науки и ее место в ряду других наук
2. История возникновения и развития математической статистики и биометрии. Основные понятия Биометрии
3. Классификация признаков.
4. Группировка исходных данных. Количественный и качественный анализ массовых явлений. Систематизация и группировка исходных данных
5. Средние величины. Статистические показатели вариационного ряда и их классификация.
6. Способы вычисления средних величин. Средние арифметические величины и способы их вычисления. Другие виды средних величин. Средняя геометрическая.
7. Статистические совокупности и статистические наблюдения. Статистические выборки
8. Статистические связи. Понятие о корреляции. Коэффициент корреляции как мера линейной связи.
9. Применение статистического оценивания в садово-парковом хозяйстве
10. Корреляционное отношение как мера криволинейной связи. Другие статистические показатели корреляции.
11. Цель и задачи корреляционного анализа. Множественная корреляция. Корреляционные уравнения в садово-парковом хозяйстве.
12. Генеральная и выборочная совокупность и их объем.
13. Методы сбора и обработки информации лесной биометрии.
14. Дедуктивный и индуктивный методы в лесной биометрии.
15. Составление рядов и таблиц распределения. Прогнозирование случайной величины.
16. Вариация как явление и ее источники. Типы варьирования.
17. Показатели вариационных рядов и их вычисление. Пределы и размах вариации. Асимметрия, эксцесс, коэффициент вариации.
18. Понятие о видах распределения. Эмпирические функции распределения.
19. Функция нормального распределения и ее параметры. Другие законы распределения.
20. Выборочный метод. Ошибки репрезентативности
21. Статистические гипотезы. Понятия, особенности и возможность использования в садово-парковом хозяйстве.
22. Особенности статистического анализа качественных признаков. Основные методы анализа качественных признаков.
23. Метод индексов. Применение статистических методов исследования качественных признаков в лесном хозяйстве.
24. Параметрические критерии. Непараметрические критерии.
25. Проверка нормальности распределения. Критерии согласия.
26. Трансгрессия и проверка сомнительных вариантов.
27. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ.

28. Двухфакторный дисперсионный анализ.

29. Многофакторный дисперсионный анализ. Использование дисперсионного анализа в лесном хозяйстве

30. Ранговый анализ. Оценка силы влияния факторов.

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

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

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

1. Костин В. Н., Тишина Н. А. Статистические методы и модели [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем", - Оренбург: ОГУ, 2004. - 136 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/213076/info>

2. Маневич Ш. С. Простейшие статистические методы анализа результатов наблюдений и планирования экспериментов: (учебно-методическое пособие), - Казань: , 1970. - 106 с. (4 экз.)

3. Статистическая биометрия и экология: примеры для практических занятий и НИРС для студентов специальностей 260100, 260400, 320100, 320700, 330100, 330200, - Йошкар-Ола: , 1998. - 36 с. (2 экз.)

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

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ

2. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ

3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library

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

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

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

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

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

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

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

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. 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. P7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

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

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

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

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