

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Костромской государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы обработки экспериментальных данных

Направление подготовки: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

Направленность (профиль) «Цифровые технологии проектирования и
производства продукции из древесины»

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Кострома

2023

Рабочая программа дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 350302 «Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 698

Разработал: Воронцова О. Р., доцент, к.т.н., доцент каф. Высшая математика
Рецензент: Землякова И. В., зав. кафедрой Высшая математика, д.т.н., проф.

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры №7 от 31 мая 2023 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры №__ от _____ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель данной дисциплины - сформировать основы математической и алгоритмической культуры студентов; ознакомить с математическими методами обработки экспериментальных данных, а также с современными пакетами программ, предназначенных для инженерного и научного эксперимента.

Задачи дисциплины:

- ознакомлении и изучении методологии и теоретических методов математической обработки статистических данных;
- умении сформулировать типовые задачи по планированию эксперимента и их математическому моделированию;
- умении готовить исходные данные в виде математических моделей и использовать специальные пакеты прикладных программ при расчете.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.

Уметь: работать с статистической информацией; применять методы математической статистики при решении профессиональных задач различной сложности.

Владеть: статистическими методами обработки экспериментальных данных, носящих статистико-вероятностный характер; методами построения вероятностных математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; навыками выполнения математических расчетов на базе стандартных пакетов программ.

Освоить компетенции:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Код и содержание индикаторов компетенции: ИД1ОПК-1 применять методы математического анализа и моделирования (статистики) для решения вопросов профессиональной деятельности.

В ходе изучения дисциплины со студентами проводится воспитательная работа – научно-образовательное воспитание посредством содержания дисциплины и актуальных воспитательных технологий.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Изучается в 3 семестре очной формы обучения, во 2 семестре заочной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

курс элементарной математики среднего образовательного учреждения и успешное освоение дисциплины "Математика" учебного плана первого и второго семестрах первого года обучения.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: Инженерная геодезия (Б1.В. ОД.2); Таксация (Б1.В.ОД.3); Исследования процессов деревообработки (Б1.Б.19), Проектно-технологическая практика (Б2.У2).

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3	3
Общая трудоемкость в часах	108	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	68	16
Лекции	34	8
Практические занятия	34	8
Лабораторные занятия	–	-
Самостоятельная работа в часах	40	88
Форма промежуточной аттестации	Зачет 3	Зачет 4

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
Лекции	34	8
Практические занятия	34	8
Лабораторные занятия	–	-
Консультации (<i>на группу</i>)	3,4	–
Зачет/зачеты	-	–
Экзамен/экзамены	-	-
Курсовые работы	–	–
Курсовые проекты	–	–
Всего	71,4	16

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

Для очной формы

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час.	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	
	3 семестр	108	34	34	40
1	Основы теории вероятности: случайные величины и законы их распределения.	24	8	8	8
2	Первичная обработка данных.	18	6	6	6

3	Статистическая проверка гипотез	20	6	6	8
4	Ранговые критерии	14	4	4	6

5	Метод экспертных оценок	12	4	4	4
6	Корреляционный и регрессионный анализ.	20	6	6	8
	Зачет	3			

Для заочной формы

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час.	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	
2 семестр		108	8	8	88
1	Основы теории вероятности: случайные величины и законы их распределения.	18	2	2	14
2	Первичная обработка данных.	18	2	2	14
3	Статистическая проверка гипотез	18	2	2	14
4	Ранговые критерии	18	2	2	14
5	Метод экспертных оценок	24			24
6	Корреляционный и регрессионный анализ.	24			24
	зачет	4			

5.2. Содержание:

Раздел 1. Основы теории вероятности. Вероятности случайных событий: классическая вероятностная модель; схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины, способы задания. Числовые характеристики и законы распределения случайных величин.

Раздел 2. Первичная обработка данных. Основные понятия математической статистики. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Шкалы измерения. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон, гистограмма, диаграмма. Средние величины. Показатели вариации. Оценки, их состоятельность и несмещенность. Доверительные интервалы.

Раздел 3. Статистическая проверка гипотез. Постановка задачи. Статистическая гипотеза. Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки I и II рода, уровень значимости и критическая область, мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних двух выборок. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух выборок. Параметрические и непараметрические методы, их достоинства и недостатки. Статистические критерии согласия. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий «хи-квадрат» Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.

Раздел 4. Ранговые критерии. Критерий знаков. Критерий Уилкоксона для проверки однородности двух выборок. Критерий Манна–Уитни.

Раздел 5. Метод экспертных оценок. Основные понятия. Подбор экспертов. Коэффициент конкордации. Оценка значимости коэффициента конкордации.

Раздел 6. Корреляционный и регрессионный анализ. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Линейная парная регрессия. Метод наименьших квадратов для простой линейной регрессии. Коэффициент корреляции. Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Нелинейная регрессия. Проверка значимости уравнения регрессии. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (Литература)	Форма контроля
	3 семестр		40		
1	Основы теории вероятности	Изучение теоретического материала.	2	Лекционный материал [1], [2]	Опрос на практическом занятии, зачёт
		Выполнение д/з.	2	Лекционный материал [1], [4]	Разбор домашних заданий
		Выполнение ИДЗ по теме «Случайные величины и законы их распределения».	2	Лекционный материал	зачет
		Написание реферата «Закон больших чисел и предельные теоремы»	2		Выступление
2	Первичная обработка данных	Изучение теоретического материала лекций.	2	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	2	Лекционный материал, [1], [4]	Разбор домашних заданий
		Выполнение ИДЗ по теме «Графическое изображение вариационных рядов в Excel».	2	Лекционный материал, [3], [4]	зачет
3	Статистическая проверка гипотез	Изучение теоретического материала лекций.	2	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	2	Лекционный материал, [1], [4]	Разбор домашних заданий
		Выполнение ИДЗ по теме «Критерий хи-квадрат» Пирсона»	2	Лекционный материал, [3], [4]	Контрольная работа

		Презентация по теме «Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения»	2	Лекционный материал	зачет
4	Ранговые критерии	Изучение теоретического материала лекций.	2	Лекционный материал, [1], [2],	Опрос на практическом

				[3]	занятия, экзамен
		Выполнение д/з.	2	Лекционный материал	Разбор домашних заданий
		Выполнение ИДЗ по теме «Ранговые критерии»	2	Лекционный материал, [5], [6]	Разбор домашних заданий
5	Метод экспертных оценок	Изучение теоретического материала лекций.	1	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4], [7], [8]	Глоссарий
		Выполнение д/з.	1		Разбор домашних заданий
		Выполнение ИДЗ по теме «Метод экспертных оценок»	2	Лекционный материал, [зачет
6	Корреляционный и регрессионный анализ	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [2]	Глоссарий
		Выполнение д/з.	2	Лекционный материал, [2]	Разбор домашних заданий
		Выполнение ИДЗ по теме	2	Лекционный материал, [2]	зачет

6.2. Тематика и задания для практических занятий

№ занят.	Тема практического занятия	Задания для практического занятия
3 семестр		
Литература, необходимая для занятий:		
<p><i>Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. М.: Айрис Пресс, 2007, Т.2 [5];</i> <i>Кремер Н.Ш., Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов.-2-е изд., переработанное и доп.-М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2006.-2006.-573 с. [2];</i> <i>Математическая статистика. Теория и практика: учебное пособие/И.В.Землякова, О.Б.Садовская, А.В.Чередникова. - Кострома: Изд-во Костром.гос.технол.ун-та, 2010.-58с. - ISBN 978-5-8285-0525-8 [8]</i></p>		
1-4	Основы теории вероятности	6.8.3;6.8.4;6.8.5;6.9.3;6.9.4;6.9.5;6.10.5;6.10.14;6.11.2;6.11.6;6.11.13;6.11.20;6.11.26 [5] 4.11-4.31 [2]
5-7	Первичная обработка данных	1-12 (стр. 13-16); 1-10 (стр. 23), 1-10 (стр. 29)[8]; 9.19-9.34 [2]
8-10	Статистическая проверка гипотез	1-10 (стр. 35) [8]; 10.15-10.36 [2]
11-12	Ранговые критерии	10.15-10.36 [2]
13-14	Метод экспертных оценок	
15-17	Корреляционный и регрессионный анализ	1-8 стр. 40 [8]; 12.14-12.21; 13.8-13.14 [2]

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторные занятия отсутствуют.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии

Курсовые работы отсутствуют.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Литература	Кол-во книг
<i>Основная</i>		
1	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978- 5-16-011793-5 - http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370899	
2	Кремер Н.Ш., Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов.-2-е изд., переработанное и доп.-М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2006.- 2006.- 573 с.	
3	Гулай, Т.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко. - 2-е изд., доп. – Ставрополь: АГРУС, 2013. - 260 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514780	
4	Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 433-434. - ISBN 978-5- 394-02108-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249	
5	Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике с контрольными работами: учеб. пособие. 2 курс / под ред. С. Н. Федина. – 4-е изд.; 5-е изд. – Москва: Айрис-пресс, 2006; 2007. – 592 с.: ил. – (Высш. образование). – МО РФ. – ЕН. – ISBN 978-5-8112-2486-9: 122.00.	146
<i>Дополнительная</i>		
6	Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат и магистратура) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-47-8	
7	Березинец, И. В. Практикум по теории вероятностей и математической статистике / И. В. Березинец; Высшая школа менеджмента СПбГУ. — 9-е изд., испр. и доп. — СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2013 — 163 с. - ISBN 978-5-9924-0088-5 - http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492718	
8	Землякова И.В. Математическая статистика. Теория и практика: учебное пособие/И.В.Землякова, О.Б.Садовская, А.В.Чередникова. - Кострома: Изд-во Костром.гос.технол.ун-та, 2010.-58с. - ISBN 978-5-8285-0525-8	130
9	Теория вероятностей: Учебное пособие / И.А. Палий. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 236 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004940-3 - http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=225156	

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

1. Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>
3. ЭБС «Znanium» <http://znanium.com/>
4. Консультант Студента. Электронная библиотека технического вуза <http://www.studentlibrary.ru/>

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

Для проведения занятий по дисциплине необходимы учебная аудитория, доска, мел (маркеры для доски), проектор, компьютер (ноутбук).