

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«21» февраля 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02** Быстрые методы статистического анализа

Учебный план: 2023-2024 15.04.02 ИИТА КИТМ ОО №2-1-87.plx

Кафедра: **28** Машиноведения

Направление подготовки:  
(специальность) 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг технологических машин  
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
2	УП	17	17	73,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	17	73,75	0,25	3	
Итого	УП	17	17	73,75	0,25	3	
	РПД	17	17	73,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Гренишина Наталия  
Александровна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой машиноведения

\_\_\_\_\_

Марковец Алексей  
Владимирович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Марковец Алексей  
Владимирович

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области быстрых методов статистического анализа для проведения экспериментальных исследований

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Рассмотреть методы оценки точечных и интервальных характеристик случайных величин.
- Раскрыть принципы методов определения специальных характеристик и функций.
- Показать особенности экспресс анализа результатов экспериментальных исследований

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Основы научных исследований и руководство коллективом исполнителей

Цифровые ресурсы в научных исследованиях

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-1: Способен сопровождать жизненный цикл продукции машиностроения</b>
--

<b>Знать:</b> основные понятия математической статистики применительно к обработке экспериментальных данных
---

<b>Уметь:</b> выбирать основные критерии математической статистики для оценки экспериментальных данных
--

<b>Владеть:</b> навыками использования основных критериев и параметров математической статистики при анализе экспериментальных данных
---

<b>ПК-3: Способен организовывать техническое и методическое руководство проектированием продукции (услуг)</b>
---

<b>Знать:</b> современные методы проведения экспериментальных исследований при проектировании оборудования
--

<b>Уметь:</b> организовать проведение экспериментальных исследований с использованием современных цифровых технологий
---

<b>Владеть:</b> навыками анализа результатов исследований при проектировании нового оборудования
--

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Краткие сведения из теории вероятностей и математической статистики	2					О
Тема 1. Классическое и статистическое определение вероятности. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности.		1		8		
Тема 2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Проверка статистических гипотез. Практическое занятие - Исследование законов распределения случайных величин		1	5	5		
Тема 3. Виды измерений. Типы погрешностей.		1		8	ГД	
Раздел 2. Экспресс-анализ экспериментальных данных						О
Тема 4. Оценки точечных и интервальных характеристик случайных величин. Вычисление оценок математического ожидания, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации.		2		8		
Тема 5. Статистическая проверка однородности результатов эксперимента. Обработка результатов эксперимента, не имеющих количественных значений. Практическое занятие - Статистическая проверка однородности результатов эксперимента. Обработка результатов эксперимента, не имеющих количественных значений.		2	8	5		
Тема 6. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция выборки. Полигон и гистограмма.		2		8	ГД	
Раздел 3. Быстрые методы для определения специальных характеристик и функций						
Тема 7. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Метод моментов. Метод наименьшего правдоподобия. Интервальные оценки.		2		8,75		О
Тема 8. Элементы теории корреляции. Линейная корреляция. Криволинейная корреляция. Ранговая корреляция.		2		9		
Тема 9. Определение корреляционных характеристик. Определение характеристик случайных процессов. Практическое занятие - Определение корреляционных характеристик по результатам эксперимента		2	4	5	ГД	

Тема 10. Однофакторный дисперсионный анализ. Одинаковое число испытаний на всех уровнях. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.		2		9		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	73,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		34,25		73,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	Формулирует основные понятия математической статистики, перечисляет основные законы распределения случайных величин. Выбирает основные критерии математической статистики для оценки данных эксперимента. Применяет методы математической статистики для анализа результаов экспериментальных исследований	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания
ПК-3	Характеризует методы и критерии оценивания параметров Вычисляет значения критериев с использованием стандартных методов математической статистики. Выполняет оценку результатов эксперимента, пользуясь параметрами и критериями математической статистики.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся ответил на вопросы устного собеседования, решил практические задачи, прошел интернет-тестирование, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Не предусмотрено
Не зачтено	Обучающийся не ответил на вопросы устного собеседования, не решил практические задачи, не прошел интернет-тестирование, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Не предусмотрено

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

##### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 2	
1	Характеристики случайных величин
2	Законы распределения случайных величин
3	Виды измерений
4	Виды погрешностей экспериментального исследования
5	Статистические гипотезы

6	Оценки точечных характеристик случайных величин
7	Оценки интервальных характеристик случайных величин
8	Анализ результатов эксперимента, не имеющих количественных значений
9	Проверка однородности результатов эксперимента
10	Метод наименьших квадратов
11	Определение характеристик случайных процессов
12	Определение корреляционных характеристик
13	Оценка показателей надежности
14	Выбор метода статистического анализа
15	Научно-техническое прогнозирование на основе результатов исследования

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данной РГД

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку к зачету – 0,5 час.; зачет проходит в учебной аудитории

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Воробьев, А. Л., Любимов, И. И., Косых, Д. А.	Планирование и организация эксперимента в управлении качеством	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/33648.html">http://www.iprbookshop.ru/33648.html</a>
Бойко, А. Ф., Воронкова, М. Н.	Теория планирования многофакторных экспериментов	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28403.html">http://www.iprbookshop.ru/28403.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Гренишина Н. А., Мазин Л. С., Мартыничук К. И., Рокотов Н. В.	Основы теории планирования эксперимента. Лабораторные работы	СПб.: СПбГУПТД	2014	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1702">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1702</a>
Ермаков, А. С.	Планирование и организация эксперимента	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/25512.html">http://www.iprbookshop.ru/25512.html</a>
Харитонов, М. И., Харитонов, А. М.	Планирование и организация эксперимента	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30012.html">http://www.iprbookshop.ru/30012.html</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

MATLAB

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

## Приложение

рабочей программы дисциплины

Быстрые методы статистического анализа

*наименование дисциплины*

по направлению подготовки  
наименование ОП (профиля):

15.04.02 – Технологические машины и оборудование  
Компьютерный инжиниринг технологических машин

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	
Семестр 2	
1	<p>Задание: Определить оценки математического ожидания и доверительного интервала для результатов эксперимента <math>x_1 = 10,8</math> <math>x_2 = 11,5</math> <math>x_3 = 10,5</math> <math>x_4 = 10,7</math></p> <p>Ответ: <math>X_{\text{ср}} = (10,8 + 11,5 + 10,5 + 10,7) / 4 = 10,9</math></p> <p><math>\Delta = (11,5 - 10,9) \cdot 1,32 = 1,32</math></p> <p><math>9,6 \leq m(x) \leq 12,2</math></p>
2	<p>Задание: Определить дисперсию и коэффициент вариации для результатов эксперимента <math>x_1 = 10,8</math> <math>x_2 = 11,5</math> <math>x_3 = 10,5</math> <math>x_4 = 10,7</math></p> <p>Ответ: <math>\sigma^2 = [(10,8 - 10,9)^2 + (11,5 - 10,9)^2 + (10,5 - 10,9)^2 + (10,7 - 10,9)^2] / 3 = 0,19</math></p> <p><math>V = \sqrt{0,19 / 10,9} \cdot 100\% = 4\%</math></p>