

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Юнаков Л. П.  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА ПРИ ИСПЫТАНИИ РКТ**

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Космические летательные аппараты и разгонные блоки
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ  
Низяев Александр Александрович, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА ПРИ ИСПЫТАНИИ РКТ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-2/23.4 — способность планировать и проводить испытания изделий РКТ и их составных частей
ПСК-2/23.6 — способность проводить в соответствии с техническим заданием теоретические и экспериментальные исследования в области создания новых образцов космической техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-2/23.4**

*знания:*

основные положения математической статистики и теории вероятностей;

*умения:*

оценивать числовые характеристики случайных величин;

*навыки:*

использовать прикладные программы для анализа статистических данных при испытании РКТ.

### **ПСК-2/23.6**

*знания:*

основные этапы экспериментальной отработки сложных технических систем;

*умения:*

определять статистические оценки по результатам испытаний РКТ;

*навыки:*

проводить расчеты статистических характеристик при использовании пакетов прикладных программ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА ПРИ ИСПЫТАНИИ РКТ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАДЕЖНОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, ИСПЫТАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ КА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2/23.4	ПСК-2/23.6
3	5	Раздел 1. Основы теории испытаний. Испытания и экспериментальная отработка РКТ. Основные понятия определения. Испытания и контроль сложных технических систем. Экспериментальная отработка сложных технических систем. Точностные характеристики результатов испытаний.	6	4	4	0	2	30	40
3	5	Раздел 2. Элементы теории вероятностей применительно к испытаниям РКТ. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Элементы комбинаторики. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые испытания. Схема Бернулли. Понятие случайной величины. Функция распределения и функция плотности распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей.	59	32	8	24	27	30	30
3	5	Раздел 3. Статистическая обработка результатов испытаний РКТ. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения и функция плотности распределения (гистограмма). Статистические оценки. Свойства статистических оценок. Точечные оценки. Методы определения точечных оценок. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о законе распределения.	43	15	5	10	28	40	30
Всего за 5 семестр			108	51	17	34	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Элементы теории вероятностей применительно к испытаниям РКТ.	Решение задач теории вероятностей применительно к испытаниям РКТ	24
2	Раздел 3. Статистическая обработка результатов испытаний РКТ.	Решение задач математической статистики применительно к испытаниям РКТ	10
<b>Всего за 5 семестр</b>			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы теории испытаний. Испытания и экспериментальная отработка РКТ.	Изучение теоретического материала	2
2	Раздел 2. Элементы теории вероятностей применительно к испытаниям РКТ.	Изучение теоретического материала	10
3		Выполнение домашнего задания	17
4	Раздел 3. Статистическая обработка результатов испытаний РКТ.	Изучение теоретического материала	18
5		Выполнение домашнего задания	10
Всего за 5 семестр			57

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5						ДР			ДЗ	ДР					ДЗ	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Е. Гмурман. . Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
3. Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем. М.: Логос, 2003, 17 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА ПРИ ИСПЫТАНИИ РКТ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-2/23.4 способность планировать и проводить испытания изделий РКТ и их составных частей;  
ПСК-2/23.6 способность проводить в соответствии с техническим заданием теоретические и экспериментальные исследования в области создания новых образцов космической техники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с понятиями и законами теории вероятностей и математической статистики и их применением для решения задач статистического анализа результатов испытаний РКТ.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основы теории испытаний. Испытания и экспериментальная отработка РКТ.</b>		
Изучение теоретического материала	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (2, 9)	2
Итого по разделу 1		2
<b>Раздел 2. Элементы теории вероятностей применительно к испытаниям РКТ.</b>		
Изучение теоретического материала	В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика: Москва: Юрайт, 2022 (1-13)	10
Выполнение домашнего задания	В. Е. Гмурман. . Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Москва: Юрайт, 2020 (1-6)	17
Итого по разделу 2		27
<b>Раздел 3. Статистическая обработка результатов испытаний РКТ.</b>		
Изучение теоретического материала	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (10) В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика: Москва: Юрайт, 2022 (15-17, 19)	18
Выполнение домашнего задания	В. Е. Гмурман. . Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Москва: Юрайт, 2020 (9-11, 13)	10
Итого по разделу 3		28

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Домашнее задание

Комплект домашних заданий входит в состав ФОС дисциплины.

Домашнее задание считается принятым при выполнении всех следующих критериев:

- правильность результатов расчета;
- правильность выполнения графической части задания;
- правильность оформления отчета (структурная упорядоченность, наличие всех необходимых разделов);
- допускаются незначительные исправления в отчете.

Домашнее задание не может быть принято и подлежит доработке в случае:

- ошибок в расчетах и при оформлении графического материала;
- небрежного и безграмотного оформления отчета.

При сдаче домашнего задания предусматриваются ответы студента на вопросы преподавателя. Критерии оценивания:

- «отлично»: Студент дал полный ответ на 2 основных вопроса и возможные дополнительные вопросы;
- «хорошо»: Студент ответил на 2 основных вопроса с незначительными погрешностями и дал неполные ответы на дополнительные вопросы;
- «удовлетворительно»: Студент дал неполные ответы на 2 основных вопроса и не ответил на отдельные дополнительные вопросы;
- «неудовлетворительно»: Студент не ответил на три вопроса преподавателя. Работа подлежит повторной сдаче.

#### Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет оформляется по результатам выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий. Оценка за дифференцированный зачет определяется по сумме набранных баллов в соответствии с технологической картой

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2/23.4	ПСК-2/23.6	
3	5	Раздел 1. Основы теории испытаний. Испытания и экспериментальная отработка РКТ.	6	4	4	0	2	30	40	Домашнее задание
3	5	Раздел 2. Элементы теории вероятностей применительно к испытаниям РКТ.	59	32	8	24	27	30	30	Домашнее задание
3	5	Раздел 3. Статистическая обработка результатов испытаний РКТ.	43	15	5	10	28	40	30	Домашнее задание
Всего за 5 семестр			108	51	17	34	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-2/23.4

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Назвать типы погрешностей результатов испытаний и дать им определение
- № 2 Перечислить свойства, которыми должны обладать статистические оценки, и дать им краткую характеристику
- № 3 Доверительный интервал – это ...
- № 4 Доверительная вероятность – это ...
- № 5 Уровень значимости - это ...
- № 6 Функция, задающая вероятность того, что случайная величина в результате испытания примет значение, меньшее, чем заданное значение аргумента функции, имеет название "функция \_\_\_\_\_".
- № 7 Функция, вычисляемая как предел отношения вероятности попадания случайной величины в интервал к величине этого интервала, имеет название "функция \_\_\_\_\_ распределения".
- № 8 Приближенное значение оцениваемого параметра - это \_\_\_\_\_ оценка
- № 9 Диапазон возможных значений оцениваемого параметра – это \_\_\_\_\_ оценка
- № 10 При проверке статистических гипотез основная выдвигаемая гипотеза, проверяемая по выборке, имеет название "\_\_\_\_\_ гипотеза".
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Адекватность метода испытаний – это ...
- свойство испытаний, которое характеризуется минимальной величиной или минимальным изменением оцениваемого при испытаниях параметра или (и) показателя качества объекта испытаний, при которых (в заданных условиях) получается искомый результат с требуемой точностью
  - характеристика испытаний, отражающая близость друг к другу результатов повторных испытаний продукции, выполненных по одной методике в неизменных условиях
  - свойство испытаний, характеризующее соответствием условий испытаний предполагаемым условиям эксплуатации
  - характеристика близости результата испытаний к истинному (при теоретическом рассмотрении) или действительному (при эксперименте) значению оцениваемой величины
- № 2 Воспроизводимость результатов (метода) испытаний - это ...
- характеристика близости результата испытаний к истинному (при теоретическом рассмотрении) или действительному (при эксперименте) значению оцениваемой величины
  - характеристика испытаний, отражающая расхождение между результатами повторных испытаний одного и того же образца, выполненных по одной методике, но в различных условиях
  - характеристика испытаний, отражающая соответствие получаемых при испытаниях результатов их действительным значениям
  - характеристика испытаний, отражающая близость друг к другу результатов повторных испытаний продукции, выполненных по одной методике в неизменных условиях
- № 3 Достоверность результатов (метода) испытаний - это ...
- свойство испытаний, характеризующее соответствием условий испытаний предполагаемым условиям его эксплуатации
  - характеристика испытаний, отражающая соответствие получаемых при испытаниях результатов их действительным значениям
  - характеристика степени близости к нулю систематических погрешностей результатов измерений

- характеристика испытаний, отражающая близость друг к другу результатов повторных испытаний продукции, выполненных по одной методике в неизменных условиях
- № 4 Повторяемость результатов (метода) испытаний - это ...
- характеристика степени близости к нулю систематических погрешностей результатов измерений
  - характеристика испытаний, отражающая близость друг к другу результатов повторных испытаний продукции, выполненных по одной методике в неизменных условиях
  - характеристика близости результата испытаний к истинному (при теоретическом рассмотрении) или действительному (при эксперименте) значению оцениваемой величины
  - характеристика испытаний, отражающая расхождение между результатами повторных испытаний одного и того же образца, выполненных по одной методике, но в различных условиях
- № 5 Правильность результатов (метода) испытаний - это ...
- характеристика близости результата испытаний к истинному (при теоретическом рассмотрении) или действительному (при эксперименте) значению оцениваемой величины
  - характеристика степени близости к нулю систематических погрешностей результатов измерений
  - свойство испытаний, которое характеризуется минимальной величиной или минимальным изменением оцениваемого при испытаниях параметра или (и) показателя качества, при которых (в заданных условиях) получается искомый результат с требуемой точностью
  - характеристика испытаний, отражающая близость друг к другу результатов повторных испытаний продукции, выполненных по одной методике в неизменных условиях
- № 6 Точность результатов (метода) испытаний - это ...
- свойство испытаний, которое характеризуется минимальной величиной или минимальным изменением оцениваемого при испытаниях параметра или (и) показателя качества, при которых (в заданных условиях) получается искомый результат с требуемой точностью
  - характеристика испытаний, отражающая близость друг к другу результатов повторных испытаний продукции, выполненных по одной методике в неизменных условиях
  - свойство испытаний, характеризующееся соответствием условий испытаний предполагаемым условиям эксплуатации
  - характеристика близости результата испытаний к истинному (при теоретическом рассмотрении) или действительному (при эксперименте) значению оцениваемой величины
- № 7 Чувствительность метода испытаний - это...
- свойство испытаний, характеризующееся соответствием условий испытаний предполагаемым условиям эксплуатации
  - характеристика близости результата испытаний к истинному (при теоретическом рассмотрении) или действительному (при эксперименте) значению оцениваемой величины
  - свойство испытаний, которое характеризуется наименьшей величиной или наименьшим изменением оцениваемого параметра при условии его получения с требуемой точностью
  - характеристика степени близости к нулю систематических погрешностей результатов измерений
- № 8 Экспериментальная проверка заданной совокупности свойств объекта и внесение изменений в конструкцию или технологию изготовления объекта с целью обеспечения заданной совокупности свойств – это...

- испытание
- контроль
- экспериментальная отработка
- эксперимент

№ 9 Экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий – это ...

- испытание
- контроль
- экспериментальная отработка
- эксперимент

№ 10 Экспериментальная проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям – это ...

- испытание
- контроль
- экспериментальная отработка
- эксперимент

#### ПСК-2/23.6

##### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Проводится  $n = 10$  испытаний. Среднее значение результатов = 192.2, исправленное среднееквадратическое отклонение  $s = 3.49$ . Расчетное значение = 194. С доверительной вероятностью  $\gamma = 0.95$  определить доверительный интервал для измеряемого параметра и дать заключение о совпадении опытных и расчетных данных. Квантиль распределения Стьюдента  $t_{\gamma} = 2.26$ .
- № 2 Проводится  $n = 10$  испытаний. Среднее значение результатов = 3.922, среднееквадратическое отклонение  $\sigma = 0.035$ . При уровне значимости  $\alpha = 0.05$  определить доверительный интервал для измеряемого параметра. Квантиль нормального распределения  $z_{\alpha} = 1.96$ .
- № 3 Проводится  $n = 10$  испытаний. Среднее значение результатов = 91.50, исправленное среднееквадратическое отклонение  $s = 3.03$ . Расчетное значение  $a = 94$ . С доверительной вероятностью  $\gamma = 0.9$  определить доверительный интервал для измеряемого параметра и дать заключение о совпадении опытных и расчетных данных. Квантиль распределения Стьюдента  $t_{\gamma} = 1.83$ .
- № 4 Проводится  $n = 10$  испытаний. Среднее значение результатов = 1.92, исправленное среднееквадратическое отклонение  $s = 0.035$ . С доверительной вероятностью  $\gamma = 0.95$  определить доверительный интервал для измеряемого параметра. Квантиль распределения Стьюдента  $t_{\gamma} = 2.26$ .
- № 5 Проводится  $n = 10$  испытаний. Среднее значение результатов = 1.42, среднееквадратическое отклонение  $\sigma = 0.03$ . С доверительной вероятностью  $\gamma = 0.95$  определить доверительный интервал для измеряемого параметра. Квантиль нормального распределения  $z_{\gamma} = 1.96$ .
- № 6 Проводится  $n = 10$  испытаний. Среднее значение результатов = 3.922, среднееквадратическое отклонение  $\sigma = 0.035$ . Расчетное значение  $\alpha = 3.950$ . При уровне значимости  $\alpha = 0.10$  определить доверительный интервал для измеряемого параметра и дать заключение о совпадении опытных и расчетных данных. Квантиль нормального распределения  $z_{\alpha} = 1.64$ .
- № 7 Проводится  $n = 10$  испытаний. Среднее значение результатов = 143.82, исправленное среднееквадратическое отклонение  $s = 1.83$ . С доверительной вероятностью  $\gamma = 0.95$  определить доверительный интервал для измеряемого параметра. Квантиль распределения Стьюдента  $t_{\gamma} = 2.26$ .
- № 8 Проводится  $n = 10$  испытаний. Среднее значение результатов = 153.18, исправленное среднееквадратическое отклонение  $s = 2.18$ . Расчетное значение  $a = 154.2$ . С доверительной вероятностью  $\gamma = 0.9$  определить доверительный интервал для измеряемого параметра и дать заключение о совпадении опытных и расчетных данных. Квантиль распределения Стьюдента  $t_{\gamma} = 1.83$ .
- № 9 Проводится  $n = 10$  испытаний. Среднее значение результатов = 92.2, исправленное среднееквадратическое отклонение  $s = 3.5$ . С доверительной вероятностью  $\gamma = 0.98$



определить доверительный интервал для измеряемого параметра. Квантиль распределения Стьюдента  $t_{\gamma} = 2.82$ .

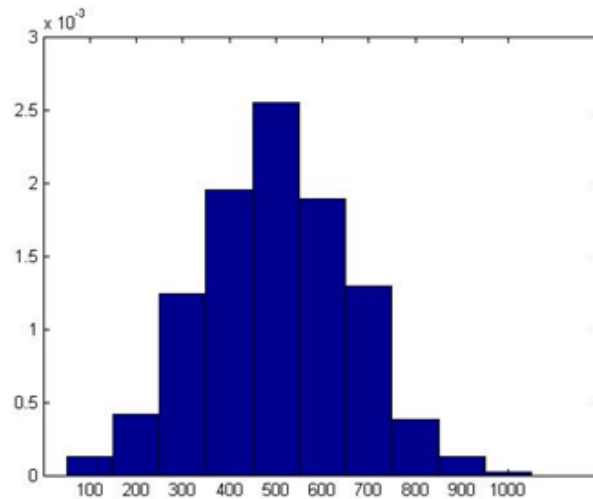
№ 10

Проводится  $n = 11$  испытаний. Одно из полученных значений подозревается в качестве грубой ошибки. Среднее значение результатов без подозрительного значения = 53.6, исправленное среднеквадратическое отклонение  $s = 1.78$ . С доверительной вероятностью  $\gamma = 0.95$  определить, является ли значение 49 грубой ошибкой. Квантиль распределения Стьюдента  $t_{\gamma} = 2.26$ .

*Вопросы закрытого типа:*

№ 1

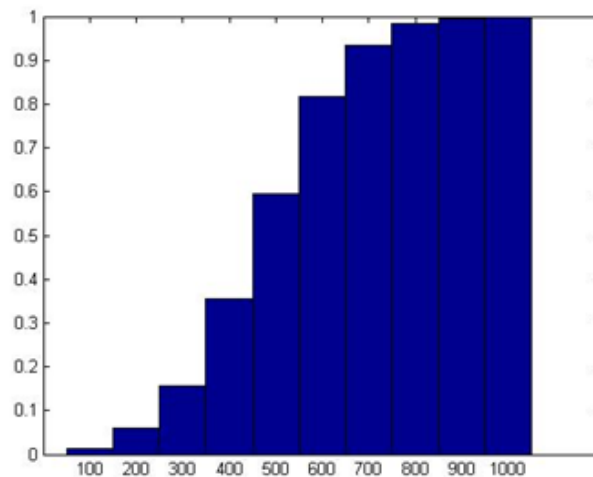
Как называется функция, изображенная на рисунке?



- Гистограмма
- Эмпирическая функция распределения
- Кумулятивная функция распределения
- Полигон частот

№ 2

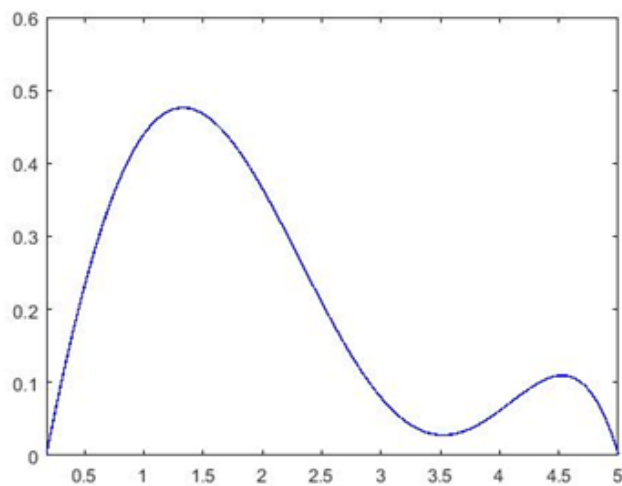
Как называется функция, изображенная на рисунке?



- Гистограмма
- Эмпирическая функция распределения
- Функция плотности распределения
- Полигон частот

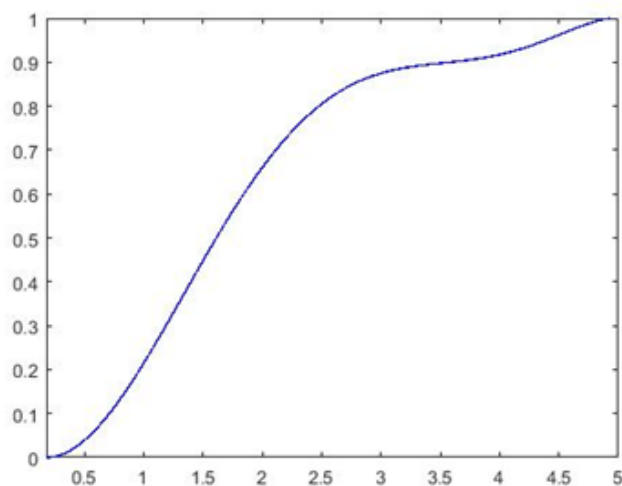
№ 3

Как называется функция, изображенная на рисунке?



- Функция плотности распределения
- Эмпирическая функция распределения
- Функция распределения
- Полигон распределения

№ 4 Как называется функция, изображенная на рисунке?



- Гистограмма
- Функция распределения
- Функция плотности распределения
- Полигон распределения

№ 5 Ошибке первого рода соответствует:

- ложный отказ
- необнаруженный отказ
- обнаруженный отказ

№ 6 Ошибке второго рода соответствует:

- ложный отказ
- необнаруженный отказ
- обнаруженный отказ

№ 7 Доверительный интервал – это ...

- интервал, в котором находится истинное значение оцениваемого параметра с доверительной вероятностью

- интервал, в котором всегда находится истинное значение оцениваемого параметра
- интервал, в котором всегда находится точечная оценка оцениваемого параметра
- интервал, в котором находится точечная оценка параметра с доверительной вероятностью

№ 8 Доверительная вероятность – это ...

- вероятность, с которой в доверительном интервале находится генеральная случайная величина
- вероятность, с которой в доверительном интервале находится истинное значение оцениваемого параметра
- вероятность, с которой в доверительном интервале находится точечная оценка оцениваемого параметра
- вероятность, с которой в доверительном интервале находится выборочная совокупность

№ 9 При увеличении объема выборки и одном и том же уровне значимости ширина доверительного интервала:

- остается неизменной
- увеличивается
- уменьшается
- может как уменьшаться, так и увеличиваться

№ 10 При увеличении объема выборки и фиксированном доверительном интервале доверительная вероятность:

- остается неизменной
- увеличивается
- уменьшается
- может как уменьшаться, так и увеличиваться