Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.07.2024 10:48:49
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«15» февраля 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Общая теория измерений»

Направление подготовки
**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

Образовательная программа (профиль подготовки)
**«Интеллектуальные информационно-измерительные системы»**

Квалификация (степень) выпускника
**Бакалавр**

Форма обучения
**Очная**

Москва, 2024 г.

**Разработчик(и):**

к.э.н., доцент_____ Т.А. Левина

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой «Стандартизация, метрология и сертификация»,
к.э.н., доцент / Т.А. Левина /

# Содержание


1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 5
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 6
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 6
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 6
   - 4.2. Основная литература ... 6
   - 4.3. Дополнительная литература ... 6
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 7
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 7
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 7
5. Материально-техническое обеспечение ... 8
6. Методические рекомендации ... 8
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 8
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 9
7. Фонд оценочных средств ... 10
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 10
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 10
   - 7.3. Оценочные средства ... 10

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Общая теория измерений» следует отнести:

формирование знаний об основах теоретической и прикладной метрологии, обеспечивающих единство измерений, точность, правильность и достоверность измерений применительно к машиностроению.

К основным задачам освоения дисциплины «Общая теория измерений» следует отнести:

- подготовить обучающихся к практической деятельности по выполнению измерений и обработке полученных результатов наблюдений;

- ознакомить студентов со статистическими критериями, применяемыми для обработки результатов измерений и наблюдений и дать практические навыки по применению их на практике.

Обучение по дисциплине «Общая теория измерений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| ПК-9 Способен выполнять измерения для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг | ИПК-9.1 Знает нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие вопросы выбора методик (методов) измерений и средств измерений, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений, показатели качества продукции и параметров технологического процесса<br>ИПК-9.2 Умеет анализировать возможности методик (методов) измерений и средств измерений, применять средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, необходимые для проведения измерений, получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений<br>ИПК-9.3 Имеет навыки проведения измерений для определения действительных значений контролируемых параметров, определения параметров изделия, влияющих на выбор средств измерений, определения погрешности (неопределенности) измерений, обработки результатов измерений при определении действительных значений контролируемых параметров, документирования результатов измерений |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая теория измерений» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и профилю подготовки «Интеллектуальные информационно-измерительные системы» для очной формы обучения.

Дисциплина «Общая теория измерений» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Общая теория измерений;
- Метрологическое обеспечение процесса производства;
- Законодательная метрология.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(е) единиц(ы) (180часов).

Изучается на 3 и 4 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации –зачет, экзамен, курсовая работа.

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 3 семестр | 4 семестр |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **108** | **54** | 54 |
| | В том числе: | | | |
| 1.1 | Лекции | 54 | 36 | 18 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 54 | 18 | 36 |
| 1.3 | Лабораторные занятия | | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **72** | **36** | 36 |
| | В том числе: | | | |
| 2.1 | Подготовка и защита курсовой работы | 0 | 0 | 36 |
| 2.2 | Самостоятельное изучение | 72 | 36 | |
| | | | | |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | | зачет | экзамен |
| | **Итого** | **180** | 90 | 90 |

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

### 3.3 Содержание дисциплины

**Раздел 1 Законы распределения случайной величины.**

Детерминированные и случайные величины. Закон распределения случайной величины. Интегральная функция распределения случайных величин (интегральный закон

распределения, функция накопленных вероятностей). Дифференциальная функция (плотность распределения). Законы распределения случайных величин.

**Раздел 2 Числовые характеристики случайных величин.**

Моменты. Математическое ожидание. Мода и медиана – характеристики положения. Дисперсия – характеристика рассеивания. Асимметрия и эксцесс. Суммирование составляющих погрешности измерений. Точечная и интервальная оценки истинного значения измеряемой величины.

**Раздел 3 Графические и математические методы проверки нормальности закона распределения.**

Графические методы. Гистограмма. Вероятностная бумага. Математические методы. Составной критерий. Краткий обзор различных критериев

**Раздел 4 Обнаружение и исключение грубых и систематических погрешностей.**

Понятие погрешности измерения и причины ее появления. Разновидности погрешности. Правило трех сигм.Критерий Романовского. Критерий Шарлье. Критерий Ирвина. Критерий Диксона. Критерий Шовене. Критерий Аббе.

**Раздел 5. Обработка результатов измерений.**

Обработка результатов однократного измерения (с однократным наблюдением). Обработка результатов прямых равноточных (равнорассеянных) измерений с многократными наблюдениями. Пример обработки прямых равноточных измерений. Обработка косвенных измерений. Обработка результатов совокупных и совместных измерений. Учет не исключенных систематических погрешностей. Правила округления результатов наблюдений и вычислений. Метод наименьших квадратов. Подготовка измерительного эксперимента.

**Раздел 6. Неопределенность измерений.**

Неопределенность измерений и её сущность. Процедура вычисления стандартной неопределенности. Процедура оценивания стандартной неопределенности по типу А. Процедура оценивания стандартной неопределенности по типу В. Оценка суммарной стандартной неопределенности. Процедура вычисления расширенной неопределенности.

## 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Раздел 1 Законы распределения случайной величины.

Раздел 2 Числовые характеристики случайных величин.

Раздел 3 Графические и математические методы проверки нормальности закона распределения.

Раздел 4 Обнаружение и исключение грубых и систематических погрешностей.

Раздел 5. Обработка результатов измерений.

Раздел 6. Неопределенность измерений.

3.4.2.Лабораторные занятия

Отсутствуют

## 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 №102-ФЗ

2. ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

### 4.2 Основная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/61361. — Загл. с экрана.

### 4.3 Дополнительная литература

1. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91067. — Загл. с экрана.

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем Темам программы:.

| Название ЭОР | |
|---|---|
| Общая теория измерений | https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=471 |

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Отсутствует

### 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

**Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:**

| № | Наименование | Ссылка на ресурс | Доступность |
|---|---|---|---|
| **Информационно-справочные системы** | | | |
| | Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http:// www.consultant.ru | Доступно |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Электронно-библиотечные системы** | | | |
| | Лань | https://e.lanbook.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| | IPR Books | https://www.iprbookshop.ru/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| **Профессиональные базы данных** | | | |
| | База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU) | http://www.elibrary.ru | Доступно |
| | WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных | http://webofscience.com | Доступно |

## 5. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория общего фонда, переносной мультимедийный комплекс (проектор, ноутбук)

## 6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

**Образовательные технологии**

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. Вначале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

## 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMSмосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного

обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

1.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

## 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает темы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация

*Приложение 2*

# Тема 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## «Общая теория измерений»

Направление подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Образовательная программа (профиль подготовки)

**«Интеллектуальные информационно-измерительные системы»**

## 7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине **«Общая теория измерений»** направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| ПК-9 Способен выполнять измерения для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг | ИПК-9.1 Знает нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие вопросы выбора методик (методов) измерений и средств измерений, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений, показатели качества продукции и параметров технологического процесса<br>ИПК-9.2 Умеет анализировать возможности методик (методов) измерений и средств измерений, применять средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, необходимые для проведения измерений, получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений<br>ИПК-9.3 Имеет навыки проведения измерений для определения действительных значений контролируемых параметров, определения параметров изделия, влияющих на выбор средств измерений, определения погрешности (неопределенности) измерений, обработки результатов измерений при определении действительных значений контролируемых параметров, документирования результатов измерений |

### 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Лабораторные работы (ПрР) | Оформленные отчеты (журнал) лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы. | Перечень лабораторных работ |
| 2 | Тесты (Т) | Студентам предлагается ответить на тесты в течении 45 минут. Критерием успешной сдачи тестирования считается процент правильных ответов более 65% процентов. | Банк вопросов |

### 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

**Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации** является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания для зачета:

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные РПД. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных РПД. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает |

| | |
|---|---|
| | значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Шкала оценивания для экзамена:

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

## 7.3 Оценочные средства

### 7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется с применением Банка вопросов. Примеры тестов представлены ниже. Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 75 баллов из 100 возможных.

**Примеры тестовых заданий:**

**Задание #31**

*Вопрос:*

Ряд распределения величины X имеет вид

| | | | |
|---|---|---|---|
| x | 2 | 3 | 4 |
| p | 0,3 | 0,4 | 0,3 |

Найти дисперсию

*Выберите один из 6 вариантов ответа:*

1) 0,6
2) 0,77
3) 2,01
4) 1,42
5) 1,05
6) 1,025

**Задание #32**

*Вопрос:*

Ряд распределения величины X имеет вид

| | | | |
|---|---|---|---|
| x | 2 | 3 | 4 |
| p | 0,3 | 0,4 | 0,3 |

Найти среднее квадратическое отклонение

*Выберите один из 6 вариантов ответа:*

1) 0,6
2) 0,77
3) 2,01
4) 1,42
5) 1,05
6) 1,025

**Задание #33**

*Вопрос:*

Ряд распределения величины X имеет вид

| | | | |
|---|---|---|---|
| x | 1 | 2 | 5 |
| p | 0,3 | 0,5 | 0,2 |

Найти дисперсию

*Выберите один из 6 вариантов ответа:*

1) 0,6
2) 0,77
3) 2,01
4) 1,42
5) 1,05

6) 1,025

**Задание #34**

*Вопрос:*

Ряд распределения величины X имеет вид

| x | 1 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|
| p | 0,3 | 0,5 | 0,2 |

Найти СКО

*Выберите один из 6 вариантов ответа:*

1) 0,6
2) 0,77
3) 2,01
4) 1,42
5) 1,05
6) 1,025

**Задание #35**

*Вопрос:*

Ряд распределения величины X имеет вид

| x | 2 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|
| p | 0,1 | 0,6 | 0,3 |

Найти дисперсию

*Выберите один из 6 вариантов ответа:*

1) 0,6
2) 0,77
3) 2,01
4) 1,42
5) 1,05
6) 1,025

**Задание #36**

*Вопрос:*

Ряд распределения величины X имеет вид

| x | 2 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|
| p | 0,1 | 0,6 | 0,3 |

Найти СКО

*Выберите один из 6 вариантов ответа:*

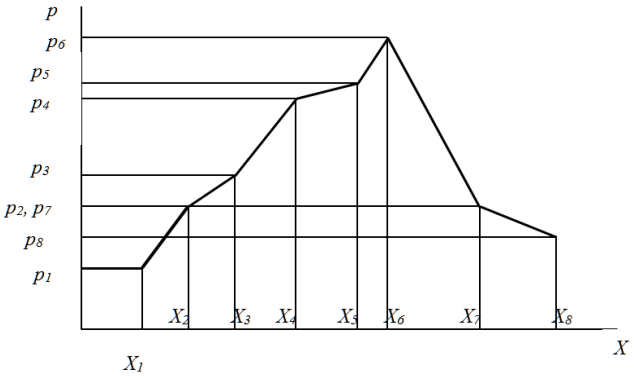
1) 0,6
2) 0,77
3) 2,01
4) 1,42
5) 1,05
6) 1,025

**Задание #37**

*Вопрос:*

Как называется графическое представление закона распределения случайной величины, представленное

на рисунке ниже



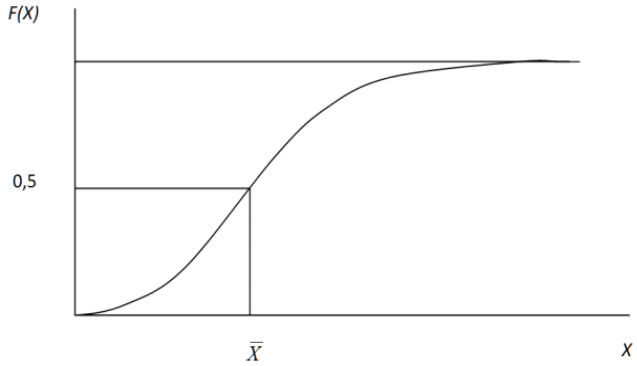

*Выберите один из 8 вариантов ответа:*

1) Дифференциальная функция нормального распределения
2) Плотность вероятности нормального распределения
3) Интегральная функция нормального распределения
4) Дифференциальная функция равномерного распределения
5) Интегральная функция равномерного закона распределения
6) Дифференциальная функция треугольного закона распределения
7) Дифференциальная функция трапециевидного закона распределения
8) Полигон (многоугольник) распределения

**Задание #38**

*Вопрос:*

Как называется графическое представление закона распределения случайной величины, представленное на рисунке ниже



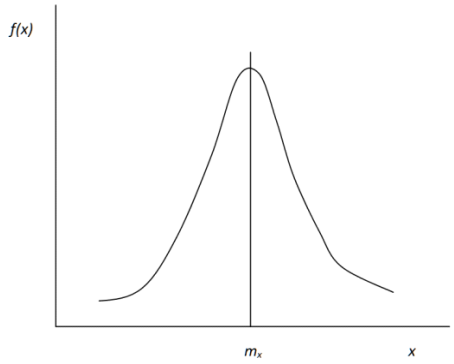

*Выберите один из 8 вариантов ответа:*

1) Дифференциальная функция нормального распределения
2) Плотность вероятности нормального распределения
3) Интегральная функция нормального распределения
4) Дифференциальная функция равномерного распределения
5) Интегральная функция равномерного закона распределения
6) Дифференциальная функция треугольного закона распределения
7) Дифференциальная функция трапециевидного закона распределения
8) Полигон (многоугольник) распределения

**Задание #39**

*Вопрос:*

Как называется графическое представление закона распределения случайной величины, представленное на рисунке ниже



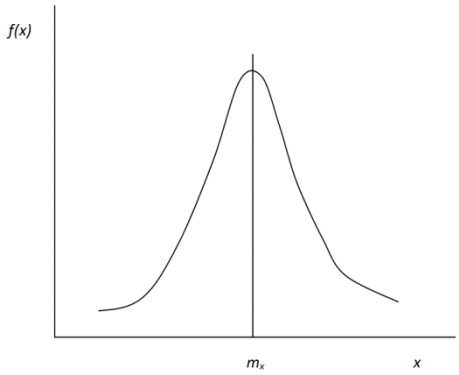

*Выберите один из 8 вариантов ответа:*

1) Дифференциальная функция нормального распределения
2) я не знаю
3) Интегральная функция нормального распределения
4) Дифференциальная функция равномерного распределения
5) Интегральная функция равномерного закона распределения
6) Дифференциальная функция треугольного закона распределения
7) Дифференциальная функция трапециевидного закона распределения
8) Полигон (многоугольник) распределения

**Задание #40**

*Вопрос:*

Как называется графическое представление закона распределения случайной величины, представленное на рисунке ниже



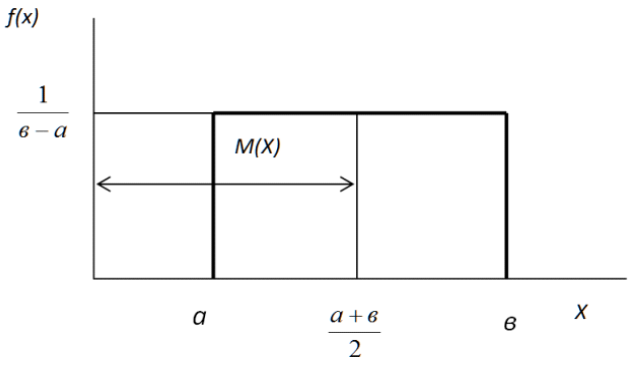

*Выберите один из 8 вариантов ответа:*

1) я не знаю
2) Плотность вероятности нормального распределения
3) Интегральная функция нормального распределения
4) Дифференциальная функция равномерного распределения
5) Интегральная функция равномерного закона распределения
6) Дифференциальная функция треугольного закона распределения
7) Дифференциальная функция трапециевидного закона распределения
8) Полигон (многоугольник) распределения

**Задание #41**

*Вопрос:*

Как называется графическое представление закона распределения случайной величины, представленное на рисунке ниже



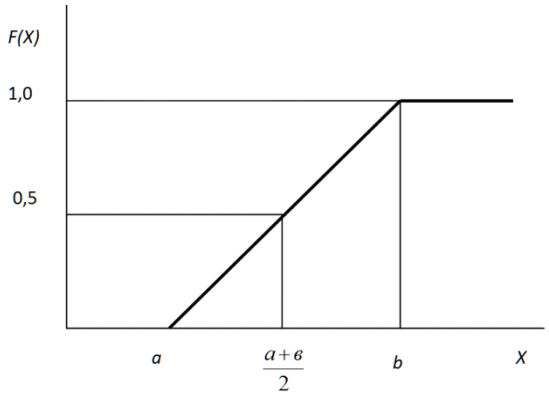

*Выберите один из 8 вариантов ответа:*

1) Дифференциальная функция нормального распределения
2) Плотность вероятности нормального распределения
3) Интегральная функция нормального распределения
4) Дифференциальная функция равномерного распределения
5) Интегральная функция равномерного закона распределения
6) Дифференциальная функция треугольного закона распределения
7) Дифференциальная функция трапециевидного закона распределения
8) Полигон (многоугольник) распределения

**Задание #42**

*Вопрос:*

Как называется графическое представление закона распределения случайной величины, представленное на рисунке ниже



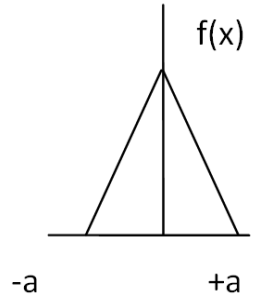

*Выберите один из 8 вариантов ответа:*

1) Дифференциальная функция нормального распределения
2) Плотность вероятности нормального распределения
3) Интегральная функция нормального распределения
4) Дифференциальная функция равномерного распределения
5) Интегральная функция равномерного закона распределения
6) Дифференциальная функция треугольного закона распределения
7) Дифференциальная функция трапециевидного закона распределения
8) Полигон (многоугольник) распределения

**Задание #43**

*Вопрос:*

Как называется графическое представление закона распределения случайной величины, представленное на рисунке ниже



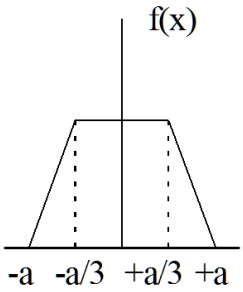

*Выберите один из 8 вариантов ответа:*

1) Дифференциальная функция нормального распределения
2) Плотность вероятности нормального распределения
3) Интегральная функция нормального распределения
4) Дифференциальная функция равномерного распределения
5) Интегральная функция равномерного закона распределения
6) Дифференциальная функция треугольного закона распределения
7) Дифференциальная функция трапециевидного закона распределения
8) Полигон (многоугольник) распределения

**Задание #44**

*Вопрос:*

Как называется графическое представление закона распределения случайной величины, представленное на рисунке ниже




*Выберите один из 8 вариантов ответа:*

1) Дифференциальная функция нормального распределения
2) Плотность вероятности нормального распределения
3) Интегральная функция нормального распределения
4) Дифференциальная функция равномерного распределения
5) Интегральная функция равномерного закона распределения
6) Дифференциальная функция треугольного закона распределения
7) Дифференциальная функция трапециевидного закона распределения
8) Полигон (многоугольник) распределения

## Рекомендуемые темы рефератов

Рефераты не предусмотрены

**7.3.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится на 5 семестре обучения в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня. Экзамен может проводиться в форме тестирования с использованием (СДО-LMS) на основе разработанных электронных образовательных ресурсов (ЭОР)

**Регламент проведения экзамена:**

1. В билет включается 2 вопроса из разных Тем дисциплины.

2. Перечень вопросов содержит 30 вопросов по изученным темам на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену и составления билетов**

1. Детерминированные и случайные величины.
2. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайной величины.
3. Числовые характеристики случайных величин.
4. Математическое ожидание и его свойства.
5. Дисперсия и ее свойства.
6. Асимметрия. Эксцесс.
7. Мода. Медиана
8. Нормальный закон распределения.
9. Правило трех сигм.
10. Равномерный закон. Треугольный закон. Трапециевидный закон
11. Гистограмма
12. Вероятностная бумага
13. Варианты интерпретации вероятностной бумаги
14. Составной критерий
15. Обработка результатов многократных равноточных измерений.
16. Обработка результатов однократных измерений.
17. Проверка наличия грубых погрешностей в результатах измерений
18. Проверка наличия систематических погрешностей, их исключение. Критерий Аббе. Исправленный ряд результатов измерений
19. Критерий Романовского.
20. Критерий Шарлье.
21. Критерий Ирвина.
22. Критерий Диксона.
23. Критерий Шовене
24. Обработка косвенных измерений
25. Обработка результатов совокупных и совместных измерений
26. Правила округления результатов наблюдений и вычислений
27. Метод наименьших квадратов
28. Подготовка измерительного эксперимента
29. Неопределенность измерений и её сущность
30. Процедура вычисления стандартной неопределенности

31. Процедура оценивания стандартной неопределенности по типу В.
32. Процедура оценивания стандартной неопределенности по типу А.
33. Оценка суммарной стандартной неопределенности.
34. Процедура вычисления расширенной неопределенности

**Приложение 1**

**Тематический план содержания дисциплины «Общая теория измерений»**
**по направлению подготовки**
**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**
Профиль подготовки
**Интеллектуальные информационно-измерительные системы**
**Форма обучения: очная**
**Год набора: 2024/2025**
**(бакалавр)**

| n/n | Тема | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Реферат | К/р | Э | З |
| 1 | Раздел 1 Законы распределения случайной величины. | 8 | 4 | | + | | | + | | | | | |
| 2 | Раздел 2 Числовые характеристики случайных величин. | 8 | 4 | | + | | | + | | | | | |
| 3 | Раздел 3 Графические и математические методы проверки нормальности закона распределения. | 8 | 8 | | + | | | + | | | | | |
| 4 | Раздел 4 Обнаружение и исключение грубых и систематических погрешностей. | 10 | 10 | | + | | | + | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **5** | Раздел 5. Обработка результатов измерений. | **10** | **12** | | **+** | | | **+** | | | | | |
| **6** | Раздел 6. Неопределенность измерений. | **10** | **12** | | | | | | | | | | |
| | ***Форма аттестации*** | | | | | | | | | | | **Э** | **З** |
| | Всего часов по дисциплине | **54** | **54** | | **72** | | | | | | **+** | **+** | **+** |