

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 25.09.2023 17:53:00  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета машиностроения  
/Е.В. Сафонов /

“ 13 ”  2022 г.



**Рабочая программа дисциплины  
Датчики, приборы и методы организации эксперимента**

Направление подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

Профиль подготовки  
**«Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке  
давлением»  
(набор 2022 г.)**

Квалификация (степень) выпускника  
**магистр**

Форма обучения  
**очная**

Москва 2022

Программа дисциплины «Датчики, приборы и методы организации эксперимента» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением».

Программу составил:  
к.т.н., доц.



С.А.Типалин

Программа дисциплины «Датчики, приборы и методы организации эксперимента» по направлению 15.04.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» « 8 » июля 2022 г. протокол № 12

Заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент



/П.А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением»



/С.А.Типалин/

« 8 » июля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии



/А.Н. Васильев/

« 13 » 09 2022 г. Протокол: 14-22

Присвоен регистрационный номер:

15.04.01

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению. Задачами дисциплины являются:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- изучение методов организации и планирования экспериментальных исследований с целью оптимизации их объема и получения наиболее полной информации от изучаемого объекта при наличии многофакторных задач, а также основ измерений и применяемых приборов в измерительной технике.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Датчики, приборы и методы организации эксперимента» относится к базовой части связаны со следующими дисциплинами ООП:

- Научные критерии выбора и методы исследования материалов;
- Прикладная теория пластичности;
- Современные деформируемые материалы и методы их испытания

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся должны быть сформированы соответствующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения, таблица 1.

Таблица 1. Формирование компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
ОПК-10	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ИОПК-10.1. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий в машиностроении ИОПК-10.2. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

## 2. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы (**108 академических часа**) (в том числе: 36 аудиторных часов (18 часа лекций и 18 часов семинарские занятия) и 72 часа – самостоятельная работа студентов). Форма оценивания - **Экзамен**.

Структура и содержание дисциплины «Датчики, приборы и методы организации эксперимента» по срокам и видам работы отражены в **Приложении А**.

### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.**

Методика преподавания дисциплины «Датчики, приборы и методы организации эксперимента» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- обсуждение результатов решений заданий на семинарах и практических занятиях.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации: контрольные вопросы по каждому разделу программы; доклады на семинарах, посещаемость, экзамен.

#### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать компетенцией</b>
------------------------	---

ОПК-10	способность разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
--------	---

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### **6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

#### **Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Организация и планирования эксперимента. Датчики и приборы» (выполнили эссе по предложенной тематике, подготовили презентацию и выступили с докладом на изучаемую тему.)

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Описание</i>
<i>Отлично</i>	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 могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и

	умений на новые, нестандартные ситуации.
<i>Хорошо</i>	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.
<i>Удовлетворительно</i>	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.
<i>Неудовлетворительно</i>	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.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-10. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ИОПК-10.1. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению физико-механических	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, но допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний.

свойств используемых материалов и готовых изделий в машиностроении		знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	неточности, затруднения при аналитических операциях.	
ИОПК-10.2. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет и не владеет или в недостаточной степени владеет методами стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений и навыками владения методами стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений и владений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений и навыками владения методами стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.. Умения и владение методиками освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений и навыкам владения методами стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.. Свободно оперирует приобретенными умениями и навыками владения методиками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении Г** к рабочей программе.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1. Юдин, Ю.В. Организация и математическое планирование эксперимента : учебное пособие / Ю.В. Юдин, М.В. Майсурадзе, Ф.В. Водолазский.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018.— 124 с.

2. К. Б. Клаассен Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. Москва: Постмаркет, 2000. — 352 с.

*б) дополнительная литература*

1. Реброва И.А. Планирование эксперимента: Учебное пособие. 105 с. Омск: СибАДИ, 2010

## **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитории 2508, 2509, 2514, оборудованы мультимедийным оборудованием и персональными компьютерами для проведения лекционных и практических занятий.

## **7. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Задачей самостоятельной работы студента являются:

- Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- Формирование навыков использования справочной и специальной литературы для выполнения контрольных и самостоятельных работ и подготовки к аттестации (зачет/экзамен)

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на практических занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и практических занятиях; работу с литературными источниками в библиотечных фондах университета и других библиотеках, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

## **8. Методические рекомендации для преподавателя**

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих: лекции, практические занятия, консультации, проверка самостоятельных работ, промежуточная аттестация (экзамен).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала; с системой оценки полученных знаний.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе, которую целесообразно просмотреть для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видео материалов.



Начиная со второй лекции, студенты выполняют контрольные работы по предыдущему материалу лекции. Одновременно, на второй лекции студенты получают темы самостоятельной работы.

Основная цель практических работ – подготовить студентов к самостоятельному использованию материалов, полученных в лекционном курсе.

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в форме диалога. Учитываются результаты контрольных работ и самостоятельной работы. Исходя из этого и по результатам ответа, студент получает оценку по пятибалльной системе.

**ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе:**

- А. Структура и содержание дисциплины
- Б. Фонд оценочных средств
- В. Аннотация рабочей программы дисциплины

Структура и содержание дисциплины  
 «Датчики, приборы и методы организации эксперимента»  
 Направление подготовки 15.04.01 «Машиностроение»  
 Профиль подготовки «Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением»  
 Квалификация выпускника: Магистр  
 Форма обучения: Очная

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	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.	<b>Введение. Основные понятия. Цели и задачи организации и планировании эксперимента.</b> Классификация видов эксперимента и их задач. Основные этапы проведения экспериментальных исследований. Понятие о математической модели объекта исследования, факторах и параметрах оптимизации.	2	1-3	3	3	12									
2.	<b>Измерение физических величин.</b> Основные понятия теории измерений. Понятие о физических величинах. Единицы, системы единиц, эталоны.	2	4-6	3	3	12									





**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский политехнический университет**

Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение  
Профиль подготовки «Цифровые технологии в аддитивном производстве и  
обработке давлением»  
Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«Датчики, приборы и методы организации эксперимента»**

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
  - Контрольные вопросы

Москва 2022

1. Паспорт ФОС по дисциплине «Датчики, приборы и методы организации эксперимента»

**ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

ФГОС ВО 15.03.01 «Машиностроение»					
Датчики, приборы и методы организации эксперимента					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Код и содержание индикатора достижения компетенции	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства *	Степени уровней освоения компетенций
Индекс	Формулировка				

ОПК-10	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ИОПК-10.1. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий в машиностроении ИОПК-10.2. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	лекция, лабораторные работы, самостоятельная работа	Р, УО, ЛР	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по методам действий в нестандартных ситуациях и нести ответственность за эти решения</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по методам действий в нестандартных ситуациях в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении и нести ответственность за эти решения</p>
--------	--	---	---	-----------	--

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Датчики, приборы и методы организации эксперимента»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (эссе) (Р)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде реферата, эссе или презентации.	Темы рефератов
2	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Семинарские занятия (ПР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень тем

## 2. Описание оценочных средств

### 3. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (выполнили эссе по предложенной тематике, подготовили презентацию и выступили с докладом на изучаемую тему.)

По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка .

Шкала оценивания (оценкой)	Описание
Зачтено (с оценкой)	<b>«ОТЛИЧНО»</b> - Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Характеристика на студента проходящего практику на предприятии с оценкой «отлично». Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
	<b>«ХОРОШО»</b> - Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Характеристика на студента проходящего практику на предприятии с оценкой «хорошо». 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.
	<b>«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b> - Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Не в полной мере раскрыл обзор практики. Характеристика на студента проходящего практику на предприятии с оценкой «удовлетворительно». Студент демонстрирует не полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических



	операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено(с оценкой)	<b>«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b> - Студент не прошел практику. Не выполнен не один из видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Характеристика на студента проходящего практику на предприятии с оценкой «не зачтено». Студент демонстрирует полное отсутствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-10. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ИОПК-10.1. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий в машиностроении	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний.
ИОПК-10.2. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению технологических	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени владеет и не владеет или в недостаточной степени владеет	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений и навыками владения методами стандартных	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений и навыками владения методами стандартных	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений и навыками владения

показателей используемых материалов и готовых изделий	методами стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений и владений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.. Умения и владение методиками освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	методами стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.. Свободно оперирует приобретенными умениями и навыками владения методиками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
---	--	--	--	--

#### Контрольные вопросы по разделам дисциплины

1. Дайте определение эксперимента.
2. Какие вопросы решает планирование эксперимента?
3. Классификация экспериментов.
4. Дайте определение математической модели объекта исследования.
5. Что называют факторами, областью определения факторов?
6. Что называют функцией отклика и поверхностью отклика?
7. Виды математических моделей.
8. Перечислите этапы проведения экспериментальных исследований.
9. Перечислите основные задачи эксперимента.
10. Дайте определение параметра оптимизации.
11. Перечислите требования, предъявляемые к параметру оптимизации.
12. Что называют обобщенным параметром оптимизации?
13. Назначение шкалы желательности.
14. Изобразите кривую желательности.
15. Требования, предъявляемые к факторам.
16. Что называют уровнями факторов и интервалом варьирования факторов?
17. Какие ограничения необходимо учитывать при выборе интервала варьирования?
18. Как зависит количество опытов в эксперименте от числа уровней факторов?
19. Дайте определение факторного пространства.
20. Дайте определение физической величины.
21. Перечислите основные типы физических величин. Дайте характеристику каждому типу.

22. Перечислите методы измерений. Дайте характеристику каждому методу.
23. Что называют погрешностью измерений?
24. Классификация погрешностей по форме количественного выражения.
25. Классификация погрешностей по характеру их поведения во времени.
26. Классификация погрешностей по причине возникновения.
27. Математическая модель результата измерения.
28. Математическая модель погрешности измерения.
29. Особенности аддитивной и мультипликативной составляющих погрешности измерения.
30. Как правильно должен быть представлен результат измерений?
31. Сформулируйте правила округления числовых значений результата измерения.
32. Что называют функцией и плотностью распределения случайной величины?
33. Основные законы распределения случайной величины, применяемые при планировании эксперимента. Числовые характеристики этих законов.
34. Дайте определения генеральной совокупности, выборки.
35. Характеристики точечной оценки и критерии ее качества.
36. Интервальная оценка и доверительный интервал.
37. Что называют статистической гипотезой? Параметрические и непараметрические гипотезы.
38. Почему основную гипотезу называют нулевой?
39. Что называют уровнем значимости и областью принятия гипотезы?
40. Дайте определение статистического критерия. Что называют мощностью критерия?
41. Перечислите этапы проверки гипотезы.
42. Задача, решаемая при проверке гипотезы о законе распределения.
43. Роль критерия Пирсона при проверке гипотезы о законе распределения.
44. Какие статистические критерии применяются при проверке параметрических гипотез?
45. Основные гипотезы о выборочных средних, порядок их проверки.
46. Выявление грубых погрешностей с использованием параметрических гипотез.
47. Дайте определение статистической и функциональной связи.
48. Что называют корреляционной связью?
49. Перечислите причины возникновения корреляционной связи между признаками.
50. Какие задачи решает корреляционно-регрессионный анализ?
51. В чем заключается суть метода наименьших квадратов?
52. Практическое значение парной линейной корреляции.
53. Что называют уравнением регрессии?
54. Дайте определение коэффициента корреляции.
55. Перечислите основные этапы изучения корреляционной зависимости. Какие задачи решаются на каждом этапе?
56. Как зависит число опытов от вида принимаемой математической модели?
57. Чем можно объяснить широкое распространение полиномиальных моделей?
58. Как и для чего проводится проверка однородности дисперсии параллельных опытов?

59. Что означает понятие воспроизводимости эксперимента?
60. Как оценить ошибку эксперимента?
61. Какой метод применяется при расчете коэффициентов уравнения регрессии?
62. Что называют взаимодействием факторов и как оно учитывается при планировании полного факторного эксперимента?
63. Что называют взаимодействием первого, второго, третьего и т.д. порядка? Как определяется число возможных взаимодействий факторов?
64. Чем может быть обусловлена незначимость коэффициентов уравнения регрессии?
65. Как и для чего проводится проверка адекватности уравнения регрессии?
66. Что называют дробным факторным экспериментом?
67. Дайте определение дробной реплики полного факторного эксперимента.
68. Порядок планирования дробного факторного эксперимента.
69. Какие планы называют насыщенными?
70. Что называют генерирующим соотношением и определяющим контрастом?
71. Структура измерительных систем, основные понятия.
72. Электромеханические датчики.
73. Датчики смещения, их виды.
74. Датчики скорости.
75. Датчики ускорения.
76. Датчики усилий.
77. Датчики температуры.
78. Средства сбора и обработки сигналов от датчиков.
79. Электронные измерительные системы.

#### Темы рефератов

1. Виды датчиков
2. Методика проведения экспериментов
3. Коэффициенты корреляции
4. Точность проведения эксперимента
5. Методики измерения деформаций
6. Методики измерения напряжений
7. Методики построения кривых упрочнения
8. Методы определения пластичности
9. Методы обработки данных экспериментов
10. Современное экспериментальное оборудование
11. Этапы проведения экспериментальных исследований
12. Виды электронных измерительных систем
13. Методы определения температуры и их точность
14. Взаимосвязь факторов при проведении экспериментов.

Темы рефератов могут быть скорректированы по согласованию с научным руководителем магистранта и перекликаться с выпускной квалификационной работой.