

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 16.10.2023 14:48:05  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a56f2742759e18b1e6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультета машиностроения**

**Е.В. Сафонов**



16.10.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Обработка результатов эксперимента»**

Направление подготовки

**22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Профиль подготовки

**«Перспективные материалы и технологии»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВОи учебным планом по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль подготовки «Перспективные материалы и технологии»

**Программу составил:**

доцент, к.т.н. Зорин Н.Е.

  
\_\_\_\_\_

Программа дисциплины «Обработка результатов эксперимента» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» утверждена на заседании кафедры «Материаловедение»

« 22 » июль 20 20 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  / \_\_\_\_\_ /

Программа согласована с руководителем образовательной программы «Перспективные материалы и технологии»

 / Курбатова И.В.  
« 29 » июль 20 20 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии

 / Васильев А.И.

« 04 » август 20 20 г. Протокол: ММ-20

## **1. Цели освоения дисциплины.**

К **основным целям** освоения дисциплины «Обработка результатов эксперимента» следует отнести:

– формирование знаний об основах организации экспериментов и испытаний, овладение методами и практическими навыками компьютерной обработки результатов экспериментов;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений выполнять экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях для решения задач материаловедения и технологии материалов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Обработка результатов эксперимента» следует отнести:

– освоение основ организации, планирования и проведения экспериментальных работ;

– получения навыков и умения использовать теоретические положения и современные методы компьютерной обработки активного и пассивного эксперимента.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.**

Дисциплина «Обработка результатов эксперимента» относится к числу учебных дисциплин базовой части базового цикла (Б.1.1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Обработка результатов эксперимента» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В вариативной части базового цикла (Б.1.2):*

- Металлические материалы;
- Методы определения свойств материалов;
- Выбор материалов для изготовления изделий;
- Композиционные материалы;
- Неметаллические материалы.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы и средства обработки результатов лабораторных и промышленных экспериментов</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать оптимальные пути решения задач обработки результатов исследований и экспериментов</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования нормативной документации и научно-технической литературы для решения задач планирования и обработки результатов экспериментов</li> </ul>
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно – коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы организации экспериментов и испытаний применением современного программного обеспечения и с учетом основных требований информационной безопасности</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях применением современного программного обеспечения и с учетом основных требований информационной безопасности</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками обработки результатов экспериментов и анализа их результатов, в том числе с применением современного программного обеспечения и с учетом</li> </ul>

		основных требований информационной безопасности
--	--	--

#### **4. Структура и содержание дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, т.е. **108** академических часа (из них 72 часов – самостоятельная работа студентов). Все зачетные единицы выделяются на втором курсе в **третьем** семестре.

Разделы дисциплины «Обработка результатов эксперимента» изучаются на третьем курсе.

**Третий семестр:** лекции– 1 час в неделю (18 часов), семинары и практические занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Обработка результатов эксперимента» по срокам и видам работы отражены в приложении.

#### **Содержание разделов дисциплины.**

##### **Введение**

Содержание и задачи курса. Теория и эксперимент. Организация, задачи и цели эксперимента. Роль математических методов обработки результатов эксперимента при анализе технических систем, различных технологических процессов и явлений. Связь курса с общетеоретическими и специальными дисциплинами. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

##### **Эксперимент как предмет исследования**

Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований. Случайные величины и параметры их распределения. Нормальный закон распределения.

##### **Предварительная обработка экспериментальных данных**

Вычисление параметров эмпирических распределений. Точечное оценивание. Оценивание с помощью доверительного интервала. Статистические гипотезы. Отсев грубых погрешностей. Сравнение двух рядов наблюдений. Критерий согласия. Проверка гипотез о виде функции распределения. Преобразование распределений к нормальному.

##### **Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости**

Характеристика видов связей между рядами наблюдений. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Определение тесноты связи между случайными величинами. Линейная регрессия от одного фактора. Регрессионный анализ. Линейная множественная регрессия. Нелинейная регрессия.

### **Оценка погрешностей результатов наблюдений**

Оценка погрешностей определения величин функций. Обратная задача теории экспериментальных погрешностей. Определение оптимальных условий эксперимента.

### **Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента**

Общие замечания. Статистические функции Microsoft Excel. Краткое описание системы STATISTICA.

## **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Обработка результатов эксперимента» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к практическим занятиям в компьютерных классах вуза;
- защита и индивидуальное обсуждение результатов заданий, выполняемых на практических занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Обработка результатов эксперимента» и в целом по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- бланковое тестирование;
- защита практических работ.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в приложении.

### **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</b>
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно – коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

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).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

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 «незачтено».

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Обработка результатов эксперимента» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	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.
Не зачтено	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.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### а) основная литература:

1. Ватутин В.А., Ивченко Г.И., Медведев Ю.И., Чистяков В.П. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: 2003. -173с.
2. Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании, - М.: Финансы и статистика, 1999. - 253 с.

### б) дополнительная литература:

1. Советов Б.Я. Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1998. – 319 с.
2. Афанасьев В.Н, Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструирования систем управления. - М: Высшая школа 1998. - 574 с.
3. Острейковский В.А. Информатика. - М.: Высшая школа, 2000. - 511 с.
4. Технологические основы гибких производственных систем//Под. Редакцией члена корреспондента РАН Ю.М. Соломенцева. - М: Высшая школа 2000. – 254 с.
5. Теория автоматического управления // Под. Редакцией члена корреспондента РАН Ю.М. Соломенцева. - М: Высшая школа, 2003. – 264 с.
6. Теория автоматического управления // Под ред. д.т.н., проф. В.Б. Яковлева.- М: Высшая школа, 2003. – 568с.

### в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Внутривузовская учебная и учебно-методическая литература Университета машиностроения <http://lib.mami.ru>.

ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» Издательство «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>.

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru>.

Реферативная наукометрическая электронная база Scopus компании Elsevier ООО Эко-вектор <http://www.scopus.com> Доступ свободный в сети университета.

Реферативная наукометрическая электронная база WOS компании THOMSON REUTERS SCIENTIFIC LLC Архив WOS (глубина архива 5 лет – с 2008 по 2012 гг.) НП «НИЭКОН» <http://apps.webofknowledge.com>.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий	Доска аудиторная – 1шт. Мультимедийный проектор – 1шт Экран проекционный матовый – 1шт	Операционная система, Windows 7(или ниже) – MicrosoftOpenLicense (Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219,
--	--	---

ав.4607. 115280, г. Москва, Автозаводская, д. 16	ПК – 1шт 25 посадочных мест, столы стулья	61984213, 61984218, 61984215 ); Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License (Лицензия № 61984042)
Аудитория для лекционных, практических занятий ав.4606. 115280, г. Москва, Автозаводская, д. 16	Доска аудиторная – 1шт. Мультимедийный проектор – 1шт Экран проекционный матовый – 1шт, ПК – 1шт 70 посадочных мест, столы стулья	
Компьютерный класс ав.1201. 115280, г. Москва, Автозаводская, д. 16	Доска аудиторная – 1шт. ПК -1шт + 30 посадочных мест, столы стулья	

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

При выполнении заданий для самостоятельной работы по планированию эксперимента использовать статистические и математические функции Microsoft Office – Excel.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

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

Основное внимание при изучении дисциплины «Обработка результатов эксперимента» следует уделять исследованиям состава, структуры и свойств современных металлических и неметаллических материалов, планированию стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, а также основам теории вероятности и математической статистики.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

**Структура и содержание дисциплины «Обработка результатов эксперимента» по направлению подготовки»  
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»  
(бакалавр)**

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	
1.1	<b>Введение</b>	3	1	2												
1.2	<b>Эксперимент как предмет исследования</b>	3	2 – 3	4			8									
1.3	Определение основных числовых характеристик совокупности случайных величин	3	4		2		4									
1.4	Определение вида дифференциального закона распределения совокупности случайных величин	3	5		2		4									
1.5	<b>Предварительная обработка экспериментальных данных</b>	3	6 – 7	4			8									
1.6	Определение корреляционных однофакторных моделей по данным пассивного эксперимента	3	8		2		4									
1.7	<b>Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости</b>	3	9	2			4									
1.8	Определение статических корреляционных многофакторных	3	10 – 11		4		8									

	моделей по данным пассивного эксперимента														
1.9	Разработка регрессионной однофакторной модели по данным активного эксперимента	3	12 – 13		4		8								
<b>1.10</b>	<b>Оценка погрешностей результатов наблюдений</b>	<b>3</b>	<b>14 – 15</b>	4			8								
1.11	Разработка регрессионной многофакторной математической модели по данным активного эксперимента	3	16		2		4								
1.12	Проведение однофакторного дисперсионного анализа	3	17		2		4								
<b>1.13</b>	<b>Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	2			8								
	<i>Форма аттестации</i>		<b>19 – 21</b>												<b>3</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>			18	18		72								

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

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»  
Форма обучения: очная  
Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая

Кафедра: «Материаловедение»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Обработка результатов эксперимента**

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
2. Описание оценочных средств:

Вопросы к зачету

Тесты

**Составители:**

доцент, к.т.н. **Зорин Н.Е.**

Москва, 2020 год

Таблица 1. Паспорт ФОС по дисциплине «Обработка результатов эксперимента»

Код компетенции	Элементы компетенции (части компетенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе	Периодичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
ОК-7	Знания: об основных методах и средствах обработки результатов лабораторных и промышленных экспериментов	Разделы 1.1 – 1.13	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
	Умения: выбирать оптимальные пути решения задач обработки результатов исследований и экспериментов	Разделы 1.1 – 1.13	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
	Навыки: использования нормативной документации и научно-технической литературы для решения задач планирования и обработки результатов экспериментов	Разделы 1.1 – 1.13	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
ОПК-1	Знания: об основных принципах организации экспериментов и испытаний с применением современного программного обеспечения и с учетом основных требований информационной безопасности	Разделы 1.5 – 1.13	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
	Умения: выполнять экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях с применением современного программного обеспечения и с учетом основных требований	Разделы 1.5 – 1.13	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету

	информационной безопасности					
	Навыки: обработки результатов экспериментов и анализа их результатов, в том числе с применением современного программного обеспечения и с учетом основных требований информационной безопасности	Разделы 1.5 – 1.13	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету

- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 3 к РП.

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Обработка результатов эксперимента»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5	Устный опрос (З -зачёт)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.	Комплект билетов к зачёту

**Билеты к зачету**

1. Назначение: используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерная обработка результатов эксперимента»

2. В билет включено два задания:

Задание 1. Вопрос для проверки теоретических знаний;

Задание 2. Проверка навыков. Практическое выполнение задания.

3. Комплект билетов к зачету включает 30 билетов.

4. Регламент зачета: - Время на подготовку тезисов ответов - до 40 мин

- Способ контроля: устные ответы.

5. Шкала оценивания:

**«Зачтено»**- если студент демонстрирует способность оперировать приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуацию.

**«Не зачтено»**- если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

## Вариант билета к зачету

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

Факультет Машиностроения, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Обработка результатов эксперимента».  
Направление 23.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ  
Курс 2, семестр 3

### БИЛЕТ №1

1. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.

2. Произведено 20 опытов над величиной  $X$ ; результаты приведены в таблице.

$i$	$x_i$	$i$	$x_i$	$i$	$x_i$	$i$	$x_i$
1	10,5	5	10,6	11	10,6	16	10,9
2	10,8	6	10,9	12	11,3	17	10,8
3	11,2	7	11,0	13	10,5	18	10,7
4	10,9	8	10,3	14	10,7	19	10,9
5	10,4	10	10,8	15	10,8	20	11,0

Требуется найти оценку  $\hat{\mu}$  для математического ожидания величины  $X$  и построить доверительный интервал, соответствующий доверительной вероятности  $\beta = 0,8$ .

Утверждено на заседании кафедры «\_\_» декабря 20\_\_ г., протокол №\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Шляпин/

### Перечень вопросов на зачет

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике? (ОПК – 1)
2. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности? (ОПК – 1, ОК-7)
3. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации. (ОПК – 1, ОК-7)
4. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного? (ОПК – 1)
5. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента. (ОПК – 1, 4, ОК-7)
6. В чем отличие количественного и качественного экспериментов? (ОПК – 1)
7. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной от непрерывной случайной величины? Приведите примеры. (ОПК – 1)
8. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?(ОПК – 1, ОК-7)

9. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований? (ОПК –1, ОК-7)
10. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике? (ОПК – 1, ОК-7)
11. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения? (ОПК – 1)
12. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных? (ОПК – 1, ОК-7)
13. Что такое генеральная совокупность и выборка? (ОПК – 1)
14. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины. (ОПК – 1)
15. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии? (ОПК – 1)
16. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы? (ОПК – 1)
17. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей? (ОПК – 1)
18. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются? (ОПК – 1, ОК-7)
19. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения? (ОПК – 1)
20. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных? (ОПК – 1)
21. Какова процедура использования критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения? (ОПК – 1)
22. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа? (ОПК – 1)
23. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии? (ОПК – 1)
24. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов. (ОПК – 1)
25. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра. (ОПК – 1)
26. Как оценивается адекватность статистической модели? (ОК-7)
27. Что называется частным коэффициентом корреляции? (ОК-7)
28. Что называется множественным коэффициентом корреляции? (ОПК – 1, ОК-7)
29. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции? (ОПК – 1, ОК-7)
30. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии? (ОПК – 1, ОК-7)
31. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии? (ОПК – 1)
32. Что такое погрешность определения величин функций? (ОПК – 1)
33. С какой целью рассчитывают погрешность? (ОПК – 1)
34. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются? (ОПК – 1)
35. В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей? (ОПК –1, ОК-7)
36. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных? (ОК-7)
37. На каких принципах основана организация современных статистических пакетов? (ОПК –1, ОК-7)
38. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета MicrosoftExcel? (ОПК –1, ОК-7)
39. Как организовано взаимодействие пользователя с пакетом Statistica? Какие основные модули он в себя включает? (ОПК –1, ОК-7)

40. Как определить коэффициенты уравнения регрессии, используя пакет Statistica? (ОПК –1, ОК-7)

### **Фрагменты вопросов из фонда тестовых заданий**

**Задание № 1(ОПК – 1, ОК-7)**

Погрешности измерения:

а) случайные; б) частные; в) грубые; г) систематические; д) временные.

**Задание № 2(ОПК – 1, ОК-7)**

Характеристики точности измерений:

а) сходимость; б) воспроизводимость; в) точность; г) правильность; д) адекватность.

**Задание № 3(ОПК – 1, ОК-7)**

Промахи – это:

а) результаты, полученные при поломке прибора; б) результаты, в которых отклонения от истинных значений происходит за счет разности во влажности или температуре окружающей среды; в) результаты, полученные при погрешности изготовления оборудования (приборные ошибки) или градуировки самой меры.

**Задание № 4(ОПК – 1, ОК-7)**

Воспроизводимость отражает:

а) близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях; б) близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в разных условиях; в) близость друг к другу результатов измерений, выполненных разными людьми.

**Задание № 5(ОПК – 1, ОК-7)**

Случайные ошибки – это ошибки:

а) которые остаются неизменными или закономерно изменяющиеся в процессе измерения; б) которые носят статистический, вероятностный характер; в) возникающие при нарушении условий измерения.

**Задание № 6(ОПК – 1, ОК-7)**

Погрешностей аппроксимации относятся к:

а) систематическим ошибкам; б) случайным ошибкам; в) грубым ошибкам.

**Задание № 6(ОПК – 1, ОК-7)**

Метод, устанавливающий количественный зависимость между свойствами изучаемого объекта:

а) корреляционный; б) регрессионный; в) дисперсионный.

**Задание № 7(ОПК – 1, ОК-7)**

Методы корреляционного анализа:

а) анализа поля корреляции; б) анализа коэффициента линейной корреляции нуль-гипотеза; в) наименьших квадратов.