Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 03.10.2023 15:03:54
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

«__» _____ 2022 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 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль подготовки «Перспективные материалы и технологии»

Программу составил:

к.т.н. _____ Акопян Т.К.

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

«30» 08 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ /В.В. Овчинников/

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

_____ /С.В. Якутина/

«30» 08 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:	**22.03.01.01/01.2022. 14**

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 обязательной части основной образовательной программы бакалавриата.

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

– 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
ОПК-1	Способностью решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, механики, химии, информационно-коммуникационных технологий; ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИОПК-1.3. Имеет навыки решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно – коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИОПК-5.1. Знает способы решения научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий; ИОПК-5.2. Умеет решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ИОПК-5.3. Имеет навыки проведения научно-исследовательских работ в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств
ОПК-8	Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК- 8.1. Знает: принципы работы информационных технологий; ИОПК- 8.2. Умеет: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ИОПК- 8.3. Имеет навыки: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, т.е. **108** академических часа (из них 54 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 – 2 час в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

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

Содержание разделов дисциплины.

Эксперимент как предмет исследования

Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований. Случайные величины и параметры их распределения. Нормальный закон распределения. Статистические функции Microsoft Excel.

Предварительная обработка экспериментальных данных

Вычисление параметров эмпирических распределений. Оценивание с помощью доверительного интервала. Отсев грубых погрешностей. Правила построения и обработки графиков. Преобразование распределений к нормальному.

Эмпирические зависимости

Характеристика видов связей между рядами наблюдений. Метод наименьших квадратов для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Определение тесноты связи между случайными величинами. Линейная регрессия от одного фактора. Регрессионный анализ. Парная регрессия. Линейная множественная регрессия. Нелинейная регрессия. Проверка адекватности модели.

Введение в планирование эксперимента

Планирование первого порядка. Полный факторный эксперимент.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Обработка результатов эксперимента» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала

предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, 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;

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.

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

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствиис требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация.

6.1. Организация и порядок проведения текущего контроля

6.1.1. Формы проведения контроля

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

– защита практических работ.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задачи для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

6.1.2. Содержание текущего контроля

Все практические работы, предусмотренные данной рабочей программой должны быть отработаны. По каждой работе студенту необходимо самостоятельно

составить отчет, который должен включать: расчеты, таблицы, графики, выводы, указанные в описании работы.

По каждой работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

6.1.3. Сроки выполнения текущего контроля и критерии оценивания результатов

Практические работы должны быть отработаны, оформлены и зачтены в течение текущего семестра до промежуточной аттестации.

Критерии оценивания результатов изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение В).

6.2. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Учебным планом предусмотрены следующие виды промежуточной аттестации:

3 семестр - экзамен.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен получить зачеты по всем этапам текущего контроля.

Если студентом не пройден один или более видов текущего контроля, преподаватель имеет право выставить ему оценку «не зачтено» или «неудовлетворительно» на промежуточной аттестации.

6.2.2. 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: 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. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации студент должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Обработка результатов эксперимента»: выполнили и защитили все практические задания.

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 могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения 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.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Основы обработки результатов измерений : [учеб. пособие] / Е. А. Степанова, Н. А. Скулкина, А. С. Волегов ; [под общ.ред. Е. А. Степановой] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та,2014. – 95 с.
2. Методы и средства научных исследований. Методы планирования и обработки результатов экспериментов: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 35.03.02 и 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», профиль «Технология деревообработки» / А.Н. Чубинский, Д.С. Русаков, И.М. Батырева, Г.С. Варанкина – СПб.: СПбГЛТУ, 2018.– 109 с.

б) дополнительная литература:

3. Ватутин В.А., Ивченко Г.И., Медведев Ю.И., Чистяков В.П. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: 2003. -173с.
4. Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании, - М.: Финансы и статистика, 1999. - 253 с.
5. Советов Б.Я. Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1998. – 319 с.
6. Афанасьев В.Н, Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструировании систем управления. - М: Высшая школа 1998. - 574 с.
7. Острейковский В.А. Информатика. - М.: Высшая школа, 2000. - 511 с.
8. Технологические основы гибких производственных систем//Под. Редакцией члена корреспондента РАН Ю.М. Соломенцева. - М: Высшая школа 2000. – 254 с.
9. Теория автоматического управления // Под. Редакцией члена корреспондента РАН Ю.М. Соломенцева. - М: Высшая школа, 2003. – 264 с.
10. 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.webofknowlege.com.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий ав.4607. 115280, г. Москва, Автозаводская, д. 16	Доска аудиторная – 1шт. Мультимедийный проектор – 1шт Экран проекционный матовый – 1шт ПК – 1шт 25 посадочных мест, столы стулья	Операционная система, Windows 7(или ниже) – MicrosoftOpenLicense (Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215); Офисныеприложения, MicrosoftOffice 2013(илиниже) - MicrosoftOpen 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 бедующими 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 практических работ.

Приложение 1к
рабочей программе

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

n/n	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	Введение. Основы анализа данных с использованием пакета программ Microsoft Excel. Статистические функции.	**3**	**1**			2	2								
1.2	Эксперимент как предмет исследования. Активный эксперимент. Пассивный эксперимент.	**3**	**2**	2			2								
1.3	Классификация видов экспериментальных исследований. Измерение. Погрешности. Случайные величины. Статистика для дискретные случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия.	3	**3-4**	2		2	4								
1.4	Случайное событие. Вероятность. Выборка. Эмпирическое распределение результатов наблюдений. Функция плотности распределения вероятности.	3	5	2		2	4								

	Функция распределения вероятности														
1.5	Равномерный закон распределения. Нормальный (гауссовский) закон распределения. Доверительный интервал.	3	**6-7**	2		4	6								
1.6	Проверка результатов на промах. Округление результата измерений. Порядок получения и обработки результатов измерений	3	8			2	2								
1.7	Методика обработки результатов однофакторного эксперимента. Уравнение регрессии. Определение коэффициентов регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК).	3	**9-10**	2		4	6								
1.8	Линейные и нелинейные регрессии. Случай линейной зависимости двух величин. Ошибка аппроксимации. F–критерия Фишера	3	11-12	2		4	6								
1.9	Определение тестоны связи. Корреляционное отношение. Свойства коэффициента корреляции. Проверка адекватности модели. Средняя ошибка аппроксимации. Стандартные ошибки параметров линейной регрессии	3	13	2		4	6								
1.10	Множественная регрессия. Элементы линейной алгебры. Множественная линейная	3	14	2		4	6								

	регрессия. Множественная степенная регрессия. Проверка адекватности модели														
1.11	Основы планирования многофакторного эксперимента. Этапы планирования эксперимента. Кодированные значения факторов. Полный факторный план. Общие свойства матрицы планирования. Определение коэффициентов уравнения регрессии	3	15-16	2		4	6								
1.12	Введение в машинное обучение. Нейрон и нейронные сети. Основы Python.	3	17	2		4	6								
	Форма аттестации	3	**18-19**												**З**
	Всего часов по дисциплине	3		18		36	54								

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ 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
Типы профессиональной деятельности: научно-исследовательский, технологический

Кафедра: «Материаловедение»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обработка результатов эксперимента

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Вопросы к экзамену

Составители:

к.т.н. Акопян Т.К.

Москва, 2022 год

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

Код компетенции	Элементы компетенции (части компетенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6
ОПК-1	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, механики, химии, информационно-коммуникационных технологий; ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИОПК-1.3. Имеет навыки решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Все разделы	Э	Устно	билет к экзамену

ОПК-5	ИОПК-5.1. Знает способы решения научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий; ИОПК-5.2. Умеет решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ИОПК-5.3. Имеет навыки проведения научно-исследовательских работ в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Все разделы	Э	Устно	билет к экзамену
ОПК-8	ИОПК- 8.1. Знает: принципы работы информационных технологий; ИОПК- 8.2. Умеет: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ИОПК- 8.3. Имеет навыки: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Все разделы	Э	Устно	билет к экзамену

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

Приложение 3
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Обработка результатов эксперимента»

№ ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
5	(Э -экзамен)	Ответ на вопрос и решение предложенной в билете задачи.	Комплект билетов к экзамену

Билеты к экзамену

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. Регламент экзамена:
- Время на подготовку тезисов ответов - 40 мин.
- Способ контроля: проверка выполненного задания, ответы на дополнительные вопросы.

Вариант билета к экзамену

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ 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. Изучена зависимость влияния растворимости магния на удельную электрическую проводимость (УЭП) сплавов. Для каждого сплава измерение УЭП проводилось не менее 3 раз.

Концентрация Mgв (Al), масс.%	Измеренная электрическая проводимость (м/Ом*мм^2) сплавов		
0 (Al тех)	38,4	38,5	38,3
0,11	35,5	37,2	35
0,2	34,5	34,2	35,5
0,4	34,5	33,2	33
0,6	33,5	33,5	33,5
0,75	32	31,5	30,3
1	31,5	32,8	31,2
1,2	30,5	31	30,8
1,5	29,3	28	28
1,7	37,3	28,5	27
Al тех	38,4	38,5	38,3
0,11	35,5	37,2	35
0,2	34,5	34,2	35,5
0,4	34,5	33,2	33
0,6	33,5	33,5	33,5
0,75	32	31,5	30,3
1	31,5	32,8	31,2
1,2	30,5	31	30,8

Задачи:
- Оценить доверительный интервал для измеренных значений УЭП.
- Построить график зависимости УЭП от концентрации магния в (Al), нанести на график рассчитанные доверительные интервалы;
- Рассчитать параметры уравнения линейной регрессии
- Оценить статистическую значимость уравнения регрессии
- Построить на одном графике исходные данные (практическую) и теоретическую зависимости

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

Зав. кафедрой _____

Перечень вопросов к экзамену

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике? **(ОПК – 1, ОПК-5)**
2. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности? **(ОПК – 1, ОПК-8)**
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, ОПК-8)**
4. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного? **(ОПК – 1, ОПК-5)**
5. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента. **(ОПК – 1, ОПК-5)**
6. В чем отличие количественного и качественного экспериментов? **(ОПК – 1, ОПК-5)**
7. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной от непрерывной случайной величины? Приведите примеры. **(ОПК – 1, ОПК-5)**
8. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?**(ОПК – 1, ОПК-8)**
9. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований? **(ОПК –1, ОПК-8)**
10. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике? **(ОПК – 1, ОПК-8)**
11. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения? **(ОПК – 1, ОПК-5)**
12. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных? **(ОПК – 1, ОПК-8)**
13. Что такое генеральная совокупность и выборка? **(ОПК – 1, ОПК-5)**
14. 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, ОПК-5)**
15. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей? **(ОПК – 1, ОПК-5)**
16. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа? **(ОПК – 1, ОПК-5)**
17. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии? **(ОПК – 1, ОПК-5)**
18. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов. **(ОПК – 1, ОПК-5)**
19. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра. **(ОПК – 1, ОПК-8)**
20. Как оценивается адекватность статистической модели? **(ОПК-8)**
21. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции? **(ОПК – 1,ОПК-8)**
22. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии? **(ОПК – 1, ОК-7)**
23. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии? **(ОПК – 1, ОПК-5)**
24. Что такое погрешность определения величин функций? **(ОПК – 1, ОПК-5)**
25. С какой целью рассчитывают погрешность? **(ОПК – 1)**
26. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются? **(ОПК – 1)**
27. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных? **(ОПК-8)**

28. На каких принципах основана организация современных статистических пакетов? **(ОПК –1, ОПК-8)**
29. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета MicrosoftExcel? **(ОПК –1, ОПК-8, ОПК-5)**
30. Как организовано взаимодействие пользователя с пакетом Statistica? Какие основные модули он в себя включает? **(ОПК –1, ОПК-8)**
31. Как определить коэффициенты уравнения регрессии, используя пакет Statistica? **(ОПК –1, ОПК-5)**