

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
**СТИ НИТУ «МИСИС»**

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
СТИ НИТУ «МИСИС»  
от «24» июня 2025 г.  
протокол № 26

## Рабочая программа дисциплины

### Организация и планирование эксперимента

Закреплена за кафедрой	<b><u>Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой</u></b>
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль	Тепломассообменные процессы и оборудование при производстве металлизированного сырья
Квалификация	<b><u>Бакалавр</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	<u>108</u>	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		зачет 3
аудиторные занятия	<u>34</u>	
самостоятельная работа	<u>74</u>	
часов на контроль	<u>          </u>	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2023.  
В редакции 2025 г.

Программу составил:

доцент, кандидат технических наук

Черменев Евгений Александрович

*Должность, уч. ст., уч. зв. ФПО полностью*

  
подпись

Рабочая программа дисциплины

**Организация и планирование эксперимента**

*наименование*

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,

Профиль: Тепломассообменные процессы и оборудование при производстве металлизированного сырья, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 24.06.2025 г., протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*наименование кафедры*

Протокол от «05» июня 2025 г. № 8

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой

*аббревиатура наименования кафедры*

«05» июня 2025 г.

  
подпись

А.В. Сазонов

*И.О. Фамилия*

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,

кандидат технических наук, доцент

*должность, уч. ст., уч. зв.*

«05» июня 2025 г.

  
подпись

А.В. Сазонов

*И.О. Фамилия*

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся способности к организации и планированию эксперимента.	
Задачи дисциплины:	
1. Сформировать представление об основных компонентах процесса экспериментального исследования;	
2. Ознакомить с теорией планирования экспериментальных исследований и математическим основам планирования экспериментов;	
3. Научить использовать методы математической статистики, применяемые при планировании эксперимента;	
4. Привить навыки статистической обработки экспериментальных данных.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Информационные технологии, автоматизация в металлургии и теплотехнике
2.2.2	Компьютерное моделирование процессов теплообмена
2.2.3	Технологические измерения и приборы
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
Знать:	УК-1-31 основные понятия в области научных исследований
Уметь:	УК-1-У1 формулировать цели и задачи экспериментального исследования и делать выводы по его результатам УК-1-У2 анализировать объекты, процессы и системы для их последующего экспериментального исследования
Владеть:	УК-1-В1 навыками постановки задачи экспериментального исследования
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>	
Знать:	УК-2-31 основы теории планирования эксперимента
Уметь:	УК-2-У1 выбирать и составлять планы эксперимента, включая построение математических моделей объекта исследований
Владеть:	УК-2-В1 навыками планирования эксперимента
<b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</b>	
Знать:	ОПК-1-31 способы обработки экспериментальных данных с использованием вычислительной техники
Уметь:	ОПК-1-У1 произвести первичную обработку экспериментальных данных с использованием вычислительной техники
Владеть:	ОПК-1-В1 навыками работы в компьютерных программах для обработки экспериментальных данных
<b>ОПК-2: Способен демонстрировать знание и понимание математики и других фундаментальных наук, лежащих в основе соответствующей инженерной специализации, применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
Знать:	ОПК-2-31 основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа
Уметь:	ОПК-2-У1 использовать методы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа при проведении промышленного и научного эксперимента
Владеть:	ОПК-2-В1 навыками расчета параметров математической модели объекта исследований, оценки их значимости, а также адекватности полученной модели
<b>ПК-2: Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b>	
Знать:	ПК-2-31 основные понятия математической статистики. ПК-2-32 основные понятия об анализе экспериментальных данных

Уметь:	ПК-2-У1 осуществлять предварительную обработку и анализ экспериментальных данных
Владеть:	ПК-2-В1 навыками анализа и обработки экспериментальных данных ПК-2-В2 навыками представлять экспериментальных данных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия и принципы планирования эксперимента</b>					
1.1	Основные понятия об экспериментальных исследованиях /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1	
1.2	Первичная обработка экспериментальных данных /Пр/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-В2	Л 1.2 Л 2.2 Л 3.2	
1.3	Изучение методик первичной обработки экспериментальных данных /Ср/	3	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 1.4 Л 3.1	
1.4	Понятие о случайной величине. Функция и закон распределения /Лек/	3	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1 Э1	
1.5	Определение вида закона распределения /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.2 Л 2.2 Л 3.2	
1.6	Изучение законов распределения и методик их определения /Ср/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 1.4 Л 3.1 Э1	
1.7	Основы планирования эксперимента /Лек/	3	2	УК-2-31 УК-2-У1	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1	
1.8	Составление плана эксперимента /Пр/	3	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-В2	Л 1.2 Л 2.2 Л 3.2	

1.9	Изучение методик составления планов экспериментов и их видов /Ср/	3	6	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 1.4 Л 3.1	
1.10	Подготовка к контрольным мероприятиям /Ср/	3	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 3.1 Л 3.2	
	<b>Раздел 2. Статистическое оценивание экспериментальных результатов</b>					
2.1	Статистические оценки параметров распределения /Лек/	3	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1	
2.2	Статистические оценки параметров распределения /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.2 Л 2.2 Л 3.2	
2.3	Изучение методик вычисления статистических оценок параметров распределения /Ср/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 1.4 Л 3.1	
2.4	Статистическая обработка экспериментальных данных /Лек/	3	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1	
2.5	Статистическая обработка экспериментальных данных /Пр/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.2 Л 2.2 Л 3.2	
2.6	Изучение методик статистической обработки экспериментальных данных /Ср/	3	10	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 1.4 Л 3.1	
2.7	Подготовка к контрольным	3	4	ОПК-1-31	Л 1.1	

	мероприятиям /Ср/			ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 3.1 Л 3.2	
	<b>Раздел 3. Анализ экспериментальных данных</b>					
3.1	Корреляционный анализ /Лек/	3	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-2-32 ПК-2-У1	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1	
3.2	Корреляционный анализ /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.2 Л 2.2 Л 3.2 Э3	
3.3	Изучение методики корреляционного анализа /Ср/	3	6	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 1.4 Л 3.1 Э3	
3.4	Регрессионный анализ /Лек/	3	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-2-32 ПК-2-У1	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1	
3.5	Регрессионный анализ /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.2 Л 2.2 Л 3.2 Э2	
3.6	Изучение методики регрессионного анализа /Ср/	3	6	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 1.4 Л 3.1 Э2	
3.7	Дисперсионный анализ /Лек/	3	1	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-2-32	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1	

				ПК-2-У1		
3.8	Дисперсионный анализ /Пр/	3	1	ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-З1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-З2 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.2 Л 2.2 Л 3.2	
3.9	Изучение методики дисперсионного анализа /Ср/	3	6	ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-З1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-З2 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 1.4 Л 3.1	
3.10	Выполнение домашнего задания /Ср/	3	16	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-З1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-З1 ПК-2-З2 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.1 Л 3.1 Л 3.2 Л 3.3	
3.11	Подготовка к контрольным мероприятиям /Ср/	3	4	ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-З1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-З2 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 3.1 Л 3.2	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен.

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В семестре 3 по курсу предусмотрен зачет. Возможна простановка зачета на основе результатов текущей аттестации в течение семестра 3. В семестре 3 предусмотрены:

- 1) Практические занятия.
- 2) Контрольная работа № 1 по разделу 1.
- 3) Контрольная работа № 2 по разделу 2.
- 4) Контрольная работа № 3 по разделу 3.
- 5) Итоговая контрольная работа в виде теста
- 6) Домашнее задание.

**Практические занятия** (УК-1-З1, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-2-З1, УК-2-У1, УК-2-В1, ОПК-1-З1, ОПК-1-У1,

ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-2-31, ПК-2-32, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-2-В2).

В практикуме (код Л 3.2) изложены основы теории планирования эксперимента и статистической обработки экспериментальных данных, даны задачи для самостоятельного решения. В начале каждой темы занятия проводится контроль знаний и готовности студента к практическому занятию по контрольным вопросам, изложенным в ФОМ.

**Домашнее задание** (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-2-31, ПК-2-32, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-2-В2).

Домашнее задание выполняется в соответствии с требованиями методических указаний (код Л 3.3). Состоит из практической и теоретической части.

Теоретическая часть домашнего задания оформляется в виде развернутого ответа на вопросы суммарным объемом 7...10 страниц.

В практической части необходимо выполнить первичную обработку статистических данных.

Построить график функции по результатам эксперимента, и определить математическую модель, которая лучше всего описывает экспериментальные данные.

Варианты заданий выбираются по номеру зачетки исходя из методических указаний по выполнению домашней работы.

**Контрольная работа №1** (УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-2-31, ПК-2-32, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-2-В2)

Задача. Найти функцию и плотность распределения, определить вид закона распределения.

**Контрольная работа №2** (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-2-31, ПК-2-32, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-2-В2)

Задача. Найти коэффициент парной линейной корреляции, определить его значимость.

**Контрольная работа №3** (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-2-32, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-2-В2)

Задача. Найти коэффициенты полинома, определить их значимость, записать итоговое уравнение в кодированных величинах, определить адекватность уравнения регрессии, записать уравнение в физических величинах.

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение итогового контрольного теста.

#### **Вопросы для подготовки к контрольному тесту**

##### **Раздел 1 Основные понятия и принципы планирования эксперимента**

1. Случайная величина и ее особенности (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
2. Закон распределения случайной величины (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
3. Генеральная совокупность результатов (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
4. Выборка (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
5. Математическое ожидание (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
6. Дисперсия (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
7. Среднеквадратичное отклонение (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
8. Факторы и требования к ним (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
9. Отклик и функция отклика (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
10. Цели эксперимента (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
11. Виды экспериментов (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
12. Математическое планирование эксперимента (УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1).
13. Полный факторный эксперимент (УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1).
14. Дробный факторный эксперимент (УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1).
15. Планы экспериментов второго порядка (УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1).

##### **Раздел 2 Статистическое оценивание экспериментальных результатов**

1. Значимость экспериментальных результатов выборки (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
2. Точечные оценки (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
3. Интервальные оценки (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
4. Доверительный интервал для математического ожидания (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
5. Доверительный интервал для среднеквадратичного отклонения (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
6. Доверительный интервал для дисперсии (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
7. К чему приводит увеличение вероятности при определении доверительного интервала для математического ожидания (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
8. Что характеризует доверительный интервал для дисперсии (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
9. Оценка воспроизводимости результатов опытов (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
10. Сущность нуль-гипотезы (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
11. Критерий Фишера (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
12. Отсев результатов с грубой погрешностью (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
13. Критерий Романовского (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).



14. Правило трех сигм (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).
15. Сравнение двух средних (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1).

### **Раздел 3 Анализ экспериментальных данных**

1. Задачи корреляционного анализа (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
2. Коэффициент парной корреляции (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
3. Выборочный коэффициент линейной корреляции (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
4. Коэффициенты частной и множественной корреляции (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
5. Корреляционное отношение (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
6. Регрессионный анализ (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
7. Метод наименьших квадратов (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
8. Подбор аппроксимирующей модели (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
9. Проверка значимости (адекватности) модели (уравнения регрессии) (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
10. Оценка влияния каждого фактора (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
11. Оценка значимости коэффициентов модели (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
12. Оценка воспроизводимости опытов (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
13. Задача дисперсионного анализа (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
14. Сущность дисперсионного анализа (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
15. Порядок проведения дисперсионного анализа (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).

### **Типовое задание контрольного тестирования**

1. Получить уравнение связи между величинами можно с помощью:  
а) Корреляционного анализа; б) Регрессионного анализа; в) Дисперсионного анализа.  
*Выберите правильный ответ:*  
а) б) в)

Подробное описание оценочных материалов для аттестации обучающихся приведено в ФОМ.

### **5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

Экзамен не предусмотрен.

### **5.4. Методика оценки освоения дисциплины**

*Обучающийся получает зачет при своевременном и правильном выполнении всех видов работ, предусмотренных текущей аттестацией по дисциплине. Методика оценки знаний, умений и навыков обучающегося:*

#### **1) Защита домашнего задания**

*Зачтено:* домашнее задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнен весь объем ДЗ, правильность выполнения составляет не менее 75-80 %, выявленные недочеты студент может устранить при защите, владеет терминологией, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, логически мыслит, показывает достаточные знания в объеме защищаемой темы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу.

*Не зачтено:* оформление домашнего задания не соответствует требованиям, выполнены не все части ДЗ, студент не может устранить выявленные недочеты и замечания, не понимает сущности задаваемых вопросов, не ориентируется в тематике домашнего задания, допускает грубые ошибки при ответе.

#### **2) Решение задач на практических занятиях**

*Зачтено:* студент владеет в достаточном объеме терминологией и теоретическими знаниями по тематике практического занятия, умеет применять их для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу

*Не зачтено:* студент не владеет терминологией, имеет недостаточный объем знаний теоретического материала, чтобы применять его для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, не понимает сущности изучаемой темы, допускает грубые ошибки в расчетах и ответах на поставленные вопросы.

#### **3) Контрольная работа**

*Зачтено:* при выполнении контрольной работы студент показывает достаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет 60 % и выше.

*Не зачтено:* при выполнении контрольной работы студент показывает недостаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет менее 60 %.

#### **4) Итоговая контрольная работа в виде теста**

*Зачтено:* студент правильно ответил на 70 и более процентов вопросов.

*Не зачтено:* правильных ответов менее 70 %.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	В.П. Соловьев, Е.М. Богатов	Организация эксперимента	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол : "ТНТ", 2012
Л 1.2	В. А. Рогов, Г. Г. Поздняк	Методика и практика технических экспериментов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М. : ИЦ Академия, 2005
Л 1.3	Н.И. Сидняев	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М. : Юрайт, 2015
Л 1.4	М.В. Боярский, Э.А. Анисимов	Планирование и организация эксперимента	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437056">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437056</a>	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Н. Ю. Афанасьева	Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М. : КНОРУС, 2010
Л 2.2	К.В. Щурин, Д.А. Косых	Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=260761">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=260761</a>	Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012.
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Скляр В.А. Смирнов Е.Н.	Организация и планирование эксперимента. Учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2018
Л 3.2	Скляр В.А. Смирнов Е.Н.	Организация и планирование эксперимента. Практикум	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2018
Л 3.3	Скляр В.А. Смирнов Е.Н.	Организация и планирование эксперимента. Методические указания по выполнению домашнего задания	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2018
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Распределение Гаусса. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=GANHXIMpVMc">https://www.youtube.com/watch?v=GANHXIMpVMc</a>			
Э2	Калькулятор линейной регрессии <a href="https://www.easycalculation.com/ru/statistics/regression.php">https://www.easycalculation.com/ru/statistics/regression.php</a>			
Э3	Коэффициент корреляции <a href="https://planetcalc.ru/527/">https://planetcalc.ru/527/</a>			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	MS Windows			

П 2	MS Office
П 3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И 2	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И 3	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И 4	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	
7.1	<p><b>Учебная аудитория</b>  <b>Аудитория № 102</b>  Лекционная мультимедийная аудитория  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 35 посадочных мест,  моноблок Asus ET2011E,  проектор для презентаций Epson-406.  Программное обеспечение:  Microsoft Windows,  Microsoft Office,  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.</p> <p><b>Аудитория № 306</b>  Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  рабочая станция Core i3-4130,  проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032.</p>
7.2	<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  <b>Аудитория № 306</b>  Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  рабочая станция Core i3-4130 - 4 шт.,  рабочая станция HP Z420 - 8 шт.,  проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032.  В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>
<p>Для успешного освоения дисциплины «Организация и планирование эксперимента» обучающемуся необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещать все виды занятий.</li> <li>2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.</li> <li>3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).</li> <li>4. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.</li> <li>5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.</li> </ol> <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.</p>