

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Прикладной статистический анализ

Закреплена за подразделением Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов

Направление подготовки 27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Профиль Цифровизация и автоматизация технологических процессов

Квалификация	<b>Магистр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	180	Формы контроля в семестрах: экзамен 2 курсовая работа 2
в том числе:		
аудиторные занятия	68	
самостоятельная работа	76	
часов на контроль	36	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):  
*к.т.н., доц., Еланский Д.Г.*

Рабочая программа

**Прикладной статистический анализ**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, 27.04.04-МУТС-22-1.plx Цифровизация и автоматизация технологических процессов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, Цифровизация и автоматизация технологических процессов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов**

Протокол от 09.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения А.В. Дуб

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью курса являются освоение базовых основ статистической методологии сбора данных об исследуемых явлениях, представления полученной на их основе информации в виде статистических моделей и формирования выводов, направленных на решение практических задач.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Защита интеллектуальной собственности	
2.1.2	Информационные технологии	
2.1.3	Прикладная термодинамика и кинетика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Экономическая эффективность инноваций и проектирование в технических системах	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-4-31 базовые знания математики, в частности, основ дифференциального и интегрального исчисления, элементарных матричных операций	
<b>ПК-2: Умение выбирать оптимальные средства и способы автоматизации процессов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У1 на основе описания процессов и явлений строить теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	
<b>ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки, анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-1-У1 использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	
<b>ПК-2: Умение выбирать оптимальные средства и способы автоматизации процессов</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-2-В1 способностью выбора инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
<b>ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-4-В1 Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку статистических данных, информации, научно-аналитических материалов, необходимых для решения поставленных задач	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Прикладной статистический анализ</b>							
1.1	Базовые понятия и задачи статистики /Лек/	2	6	ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

1.2	Сведения из теории вероятностей для построения статистических моделей /Лек/	2	6	ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.3	Оценивание параметров в практике статистического анализа /Пр/	2	6	ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.4	Статистическая проверка гипотез и ее приложения /Лаб/	2	17	ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.5	Характеристики многомерной совокупности. Меры взаимосвязи признаков /Лек/	2	5	ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.6	Регрессионный анализ: элементы теории и практические приложения /Пр/	2	6	ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.7	Параметрическое и непараметрическое моделирование распределений /Пр/	2	6	ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.8	Выделение однородных групп объектов методами классификации /Пр/	2	6	ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.9	Снижение размерности признакового пространства и построение индексов /Пр/	2	6	ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.10	Модели временных рядов и их применение /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.11	Курсовой проект по индивидуальному заданию /Ср/	2	76	ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ОПК-4-31;ОПК-1-У1;ОПК-4-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статистическая совокупность данных. Признаки единиц статистической совокупности.</li> <li>2. Сводка и группировка статистических данных.</li> <li>3. Принципы построения группировок. Интервал группировки.</li> <li>4. Виды рядов распределения.</li> <li>5. Интервальные вариационные ряды.</li> <li>6. Графическое представление параметров. Полигон, гистограмма, кумулята.</li> <li>7. Описательная статистика. Виды и сущность средних величин.</li> <li>8. Числовые характеристики выборки. Выборочное среднее, мода, медиана.</li> <li>9. Понятие и сущность вариации.</li> <li>10. Показатели вариации: размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.</li> <li>11. Общая, межгрупповая, внутригрупповая дисперсии.</li> <li>12. Нормальное распределение и его параметры.</li> <li>13. Симметричные и несимметричные распределения. Показатели</li> </ol>

		<p>асимметрии и эксцесса.</p> <p>14. Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии проверки.</p> <p>15. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости.</p> <p>16. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Пирсона.</p> <p>17. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Стьюдента.</p> <p>18. Виды и формы статистических связей.</p> <p>19. Характеристики статистической связи.</p> <p>20. Методы исследования статистической связи.</p> <p>21. Дисперсионный анализ: общие принципы.</p> <p>22. Однофакторный дисперсионный анализ.</p> <p>23. Многофакторный дисперсионный анализ.</p> <p>24. Понятие и виды корреляции.</p> <p>25. Основные задачи корреляционного анализа.</p> <p>26. Коэффициент корреляции и его значение. Индекс корреляции.</p> <p>27. Понятие и виды регрессии.</p> <p>28. Основные задачи регрессионного анализа.</p> <p>29. Значение параметров уравнения регрессии.</p> <p>30. Метод наименьших квадратов для составления уравнений регрессии.</p> <p>31. Множественный регрессионный анализ: общие принципы.</p> <p>32. Основные методы многомерного статистического анализа.</p> <p>33. Факторный анализ. Метод сокращения числа переменных.</p> <p>34. Кластерный анализ. Метод классификации многомерных объектов.</p> <p>35. Дискриминантный анализ. Метод дискриминации объектов наблюдения по определенным признакам.</p> <p>1. Статистическая совокупность данных. Признаки единиц статистической совокупности.</p> <p>2. Сводка и группировка статистических данных.</p> <p>3. Принципы построения группировок. Интервал группировки.</p> <p>4. Виды рядов распределения.</p> <p>5. Интервальные вариационные ряды.</p> <p>6. Графическое представление параметров. Полигон, гистограмма, кумулята.</p> <p>7. Описательная статистика. Виды и сущность средних величин.</p> <p>8. Числовые характеристики выборки. Выборочное среднее, мода, медиана.</p> <p>9. Понятие и сущность вариации.</p> <p>10. Показатели вариации: размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.</p> <p>11. Общая, межгрупповая, внутригрупповая дисперсии.</p> <p>12. Нормальное распределение и его параметры.</p> <p>13. Симметричные и несимметричные распределения. Показатели асимметрии и эксцесса.</p> <p>14. Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии проверки.</p> <p>15. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости.</p> <p>16. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Пирсона.</p> <p>17. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Стьюдента.</p> <p>18. Виды и формы статистических связей.</p> <p>19. Характеристики статистической связи.</p> <p>20. Методы исследования статистической связи.</p> <p>21. Дисперсионный анализ: общие принципы.</p> <p>22. Однофакторный дисперсионный анализ.</p> <p>23. Многофакторный дисперсионный анализ.</p> <p>24. Понятие и виды корреляции.</p> <p>25. Основные задачи корреляционного анализа.</p> <p>26. Коэффициент корреляции и его значение. Индекс корреляции.</p> <p>27. Понятие и виды регрессии.</p> <p>28. Основные задачи регрессионного анализа.</p> <p>29. Значение параметров уравнения регрессии.</p>
--	--	---

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Курсовой проект	ОПК-4-31;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Индивидуальное задание (планирование эксперимента, интерпретация результатов эксперимента, построение статистической модели по результатам эксперимента)
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
Защита курсового проекта, ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета			
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>			
<p>Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:  Демонстрирует точное понимание задания. Представил полное раскрытие темы, изложена стратегия решения проблемы (Курсовой проект), логичное изложение материала.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:  В решении задачи включаются как материалы, имеющие непосредственное отношение к теме, так и материалы, не имеющие отношения к ней. Частичное раскрытие темы (Курсовой проект). Процесс решения неполный. Присутствует нарушение логики, но они ничуть не мешают ожидаемому результату.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:  В решении задачи (Курсовой проект) включил материалы, не имеющие отношения к теме, собранная информация не анализируется и не оценивается. Тема практически не раскрыта. Процесс решения неточный, но присутствует логика.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:  Тема задания не раскрыта (Курсовой проект) Процесс решения неточный или неправильный. Отсутствует логика. Ниже среднего художественный уровень творческой работы, техники и качество исполнения</p>			

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Иода Е. В., Герасимов Б. И.	Статистика: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2004
Л1.2		Методы оперативной обработки статистической информации: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 1998
Л1.3	Кельберт М. Я., Сухов Ю. М., Сахно Л.	Вероятность и статистика в примерах и задачах: монография	Электронная библиотека	Москва: МЦНМО, 2010

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1		<a href="http://statsoft.ru/">http://statsoft.ru/</a>
----	--	---

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ИВТАН ТЕРМО
П.2	Физическая химия
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams
П.6	MATLAB

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
A-319	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оснащенных компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

А-319	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оснащенных компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
А-319	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оснащенных компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
А-319	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оснащенных компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ