

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного  
бакалавриата CDIO  
(ИБСДИО\_ИЦММ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного  
бакалавриата CDIO  
(ИБСДИО\_ИЦММ)

наименование кафедры

Э.А. Рудницкий

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
М2 ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ  
МОДУЛЬ  
АНАЛИЗ ДАННЫХ**

Дисциплина К.М.02.ДВ.01.01 М2 ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ  
МОДУЛЬ  
Анализ данных

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.31 Metallургия CDIO

---

Программу  
составили

к.п.н., доцент, Есин Р.В.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с основными моделями предиктивного и описательного статистического анализа.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

- ознакомление с современными методами анализа статистических данных и сферами их применения в исследовательской практике;

- получение практических навыков применения изученных методов для анализа статистических данных с помощью языка программирования Python.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-1:Способен проводить элементы научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по профилю подготовки</b>	
<b>ПК-1.1:Участвует в организации и проведении НИОКР</b>	
Уровень 1	знает как формулируются цели и задачи НИОКР
Уровень 1	умеет выбирать методы исследования
Уровень 1	владеет навыками планирования и организации подготовки эксперимента, основываясь на знаниях методов и средств экспериментирования
<b>ПК-1.3:Обобщает результаты исследований с использованием методов математической статистики</b>	
Уровень 1	знает как определяются косвенные величины из результатов экспериментов (коэффициента диффузии, энергии активации и т.п.)
Уровень 1	умеет интерпретировать результаты эксперимента
Уровень 1	владеет навыками статистической обработкой данных, определением статистических величин (регрессионный анализ, линии тренда и др.)

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Информационные сервисы  
Специальная математика  
Базовая математика

1.5 Особенности реализации дисциплины  
Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Описательная статистика и визуальный анализ данных	4	0	8	12	ПК-1.1 ПК-1.3
2	Алгоритмы обучения учителя	10	0	20	30	ПК-1.1 ПК-1.3
3	Алгоритмы обучения без учителя	4	0	8	12	ПК-1.1 ПК-1.3
Всего		18	0	36	54	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Машинное обучение и анализ данных	2	0	0
2	1	Разведочный анализ данных	2	0	0
3	2	Линейные модели обучения на размеченных данных: регрессия	2	0	0
4	2	Линейные модели обучения на размеченных данных: классификация	2	0	0

5	2	Метрики качества. Проблема переобучения	2	0	0
6	2	Нейронные сети	4	0	0
7	3	Задача кластеризации	2	0	0
8	3	Метод главных компонент	2	0	0
Всего			18	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основы программирования на языке статистических вычислений	2	0	0
2	1	Описательная статистика и визуальный анализ данных	2	0	0
3	1	Обследование распределения данных	4	0	0
4	2	Линейные модели обучения на размеченных данных: регрессия	4	0	0
5	2	Линейные модели обучения на размеченных данных: классификация	4	0	0
6	2	Метрики качества	2	0	0
7	2	Проблема переобучения	2	0	0
8	2	Нейронные сети	8	0	0
9	3	Задача кластеризации	4	0	0
10	3	Метод главных компонент	4	0	0
Всего			36	0	0

#### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Рубан А. И.	Методы анализа данных: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2012

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зиновьев А. Ю.	Визуализация многомерных данных: монография	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2000
Л1.2	Ниворожкина Л. И., Арженовский С. В., Рудяга А. А., Торопова Н. А., Федосова О. Н., Житников И. В., Трегубова А. А., Федотова Э. А.	Статистические методы анализа данных: Учебник	Москва: Издательский Центр РИО□, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Волкова П. А., Шипунов А. Б.	Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2016
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Рубан А. И.	Методы анализа данных: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2012

#### 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Информационно-аналитический ресурс Machinelearning.ru Режим доступа:	<a href="http://www.machinelearning.ru">http://www.machinelearning.ru</a>
----	--	---

	<a href="http://www.machinelearning.ru">http://www.machinelearning.ru</a>	
--	---	--

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Текущий контроль успеваемости по дисциплине учитывает следующее:

- выполнение студентом всех видов работ, предусмотренных программой дисциплины;
- посещаемость;
- самостоятельная работа студента;

Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Для выполнения индивидуальных заданий по программированию алгоритмов анализа данных необходимо
9.1.2	- Goooge Colab
9.1.3	- Python 3

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Система вопросов и ответов о программировании URL: <a href="http://www.stackoverflow.com">www.stackoverflow.com</a>
-------	---

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения лекционных занятий необходим мультимедийный проектор  
Практические занятия проводятся в компьютерном классе