

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

**Рудницкий Эдвард Анатольевич**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИНЖЕНЕРНЫЙ МОДУЛЬ  
МАТЕМАТИКА. ВАРИАТИВНАЯ  
ЧАСТЬ**

Дисциплина Б1.В.03.01 ИНЖЕНЕРНЫЙ МОДУЛЬ  
Математика. Вариативная часть

Направление подготовки / 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11  
специальность Metallургия CDIO

Направленность  
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2018

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11 Metallургия  
CDIO

---

Программу  
составили

канд. пед. наук, Доцент, Есин Роман Витальевич

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Ознакомление студентов с основными вероятностными моделями и статистическими методами исследований. Повышение качества подготовки выпускников вуза техникотехнологических направлений рассматривается в контексте реализации Всемирной инициативы CDIO, которая базируется на математической подготовке к решению инженерных задач.

С позиций идеологии CDIO главной целью математического образования является формирование у студента компетентности в использовании математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности при решении инженерных задач. Эта цель математического образования может быть достигнута на основе сформированности в образовании математической компетентности, определяющей достаточно высокий уровень математической культуры.

Формирование у студента компетентности в использовании статистических методов и основ математического моделирования в практической деятельности при решении инженерных задач.

Повышение качества образования, в идеологии CDIO предполагает: практико-ориентированный и профессионально-ориентированный контекст предметного содержания дисциплины Математика. Вариативная часть, использование активных педагогических технологий, информатизацию образования, интерактивный характер взаимодействия между всеми участниками процесса обучения и т. п.

Программа определяет общий объем знаний студентов.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Сформировать у студентов инженерных образовательных программ фундаментальные и продвинутое инженерные знания. Знание основ общеинженерных дисциплин предполагает применение знаний естественнонаучных дисциплин, в том числе и математических дисциплин. Ознакомление с

математическим аппаратом, необходимым для анализа случайных явлений и величин;

методами обработки экспериментальных данных;

приложениями теории вероятностей и возможностью их применения для решения профессиональных задач.

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

<b>ОПК-1:готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания</b>	
Уровень 1	базовые понятия теории вероятностей и математической статистики, операции и методы статистической обработки данных, описательного анализа и планирования экспериментов;
Уровень 1	выбирать методики исследований, планировать и проводить экспериментальные исследования; осуществлять обоснованный выбор плана эксперимента, удовлетворяющего заданным требованиям для исследования объектов;
Уровень 2	строить математические модели процессов, описанных в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах и обозначать область их применения; выдвигать статистические гипотезы; делать обоснованные выводы об исследуемом объекте по результатам эксперимента;
Уровень 1	способностью определять необходимость применения методов математической статистики при исследовании изучаемых объектов;
Уровень 2	методами анализа функциональных зависимостей, отражающих особенности протекания процессов, рассматриваемых в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах.
<b>ОПК-4:готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>	
Уровень 1	принципы построения математических моделей по экспериментальным данным и в рамках аналитического подхода;
Уровень 1	осуществлять математическую формализацию прикладных технологических процессов;
Уровень 2	применять программное обеспечение для решения научных и практических задач в исследуемой области;
Уровень 1	методами корреляционного и регрессионного анализа;
Уровень 2	вычислительной техникой и пакетами прикладных программ при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности.
<b>ПК-1:способностью к анализу и синтезу</b>	
Уровень 1	базовые понятия, законы и структуру разделов дисциплины;
Уровень 1	формулировать цели и задачи проводимого исследования; выделять компоненты исследуемой системы, процесса и объекта;
Уровень 1	устанавливать связи между понятиями, законами и определениями различных разделов дисциплины для решения комплексных

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Математика

Проектная деятельность

Научно-исследовательская работа

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=18889>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
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 (36)</b>	<b>1 (36)</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	Случайные события	0	6	0	6	ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
2	Случайные величины	0	6	0	8	ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
3	Математическая статистика	0	18	0	12	ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
4	Практические кейсы	0	6	0	10	ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
Всего		0	36	0	36	

#### 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
Всего					

#### 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
1	1	Вероятность и ее свойства	2	0	0
2	1	Условная вероятность	2	0	0
3	1	Схема независимых испытаний Бернулли	2	0	0

4	2	Случайные величины. Дискретные распределения	2	0	0
5	2	Непрерывные случайные величины	2	0	0
6	2	Числовые характеристики случайных величин	2	0	0
7	3	Элементы выборочной теории	2	0	0
8	3	Оценивание параметров распределения	4	0	0
9	3	Проверка статистических гипотез	6	0	0
10	3	Корреляционный анализ	2	0	0
11	3	Регрессионный анализ. МНК	4	0	0
12	4	Кейсы машинного обучения и анализа данных	6	0	0
Всего			26	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

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

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вайнштейн И. И., Кустицкая Т. А.	Теория вероятностей и математическая статистика. Методы математической статистики и их реализация в среде Mathcad: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 090900.62, 220400.62, 220700.62, 230400.62, 231300.62]	Красноярск: СФУ, 2012



Л1.2	Вайнштейн И. И., Кацунова А. С., Федотова И.М., Ширяева Т. А.	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. и спец. 090102, 090301; 121201; 220201; 22030; 230101; 230102; 230104; 230105; 230201; 230401; 220100; 220200; 220400; 220700; 230100]	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Осипова С.И., Бугаева Т.П., Братухина Н.А., Бутакова Н.М., Осипов В.В., Арасланова М.М., Кубикова Н.Б.	Математика (СДИО): учеб.-метод. материалы к изучению дисциплины для напр. 22.03.02 - Metallургия	Красноярск: СФУ, 2016

## 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	Созутов А.И., Сакулин В.П.	Теория вероятностей: методические указания к курсу математики для студентов технических специальностей	Красноярск: СФУ, 2011
Л1.2	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013
Л1.3	Кочетков Е. С., Смерчинская С. О., Соколов В. В.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сапожников П. Н., Макаров А. А., Радионова М. В.	Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие.	Москва: ООО "КУРС", 2016
Л2.2	Крупин В.Г., Павлов А.Л., Попов Л.Г.	Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями: учебное пособие	Москва: Издательский дом МЭИ, 2013
6.3. Методические разработки			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Вайнштейн И. И., Кустицкая Т. А.	Теория вероятностей и математическая статистика. Методы математической статистики и их реализация в среде Mathcad: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 090900.62, 220400.62, 220700.62, 230400.62, 231300.62]	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.2	Вайнштейн И. И., Кацунова А. С., Федотова И.М., Ширяева Т. А.	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. и спец. 090102, 090301; 121201; 220201; 22030; 230101; 230102; 230104; 230105; 230201; 230401; 220100; 220200; 220400; 220700; 230100]	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.3	Осипова С.И., Бугаева Т.П., Братухина Н.А., Бутакова Н.М., Осипов В.В., Арасланова М.М., Кубикова Н.Б.	Математика (CDIO): учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для напр. 22.03.02 - Металлургия	Красноярск: СФУ, 2016

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

Э1	Математика. Вариативная часть (2020)	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=18889">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=18889</a>
----	--------------------------------------	---

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

Дисциплина изучается в 5 семестре и реализуется с применением электронного обучающего курса «Математика. Вариативная часть».

Методические указания к работе с задачами для самостоятельного решения. В электронном курсе необходимо пройти тестирования. Число попыток решения ограничено, в журнал выставляется средний результат.

Методические указания к выполнению индивидуального задания "Первичная обработка экспериментальных данных"

Задание можно выполнить как в программе Microsoft Excel, так и в математическом пакете Mathcad.

Последовательность работы над заданием следующая:

1. Прочитать краткие теоретические сведения и рекомендации по выполнению задания
2. Выполнить свой вариант индивидуального задания
3. Снабдить текст программы краткими комментариями
4. Отправить файл с программой для оценки в электронный курс.
5. После получения положительной рецензии преподавателя защитить в ходе собеседования.

Критерии оценки индивидуального задания:

1. Для решения задачи верно выбраны формулы, методы, критерии, встроенные в Mathcad (Excel) функции.
2. Вычисления проведены правильно, статистические методы реализованы верно.
3. Задание выполнено полностью
4. Сделаны правильные выводы.
5. Графики наглядные, достаточно подробные.
6. Написанный программный код имеет четкую и понятную структуру. Не избыточен.
7. Текст программы снабжен достаточным количеством комментариев.
8. Программный код достаточно универсален (позволяет обрабатывать другие данные похожего типа, меняя параметры задачи).

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

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

9.1.1	1)Операционная система Microsoft Windows 10 или более поздней версии (или аналогичная)
9.1.2	2)Офисный пакет Microsoft Office 2007 или более поздней версии (или аналогичный), включающий:
9.1.3	- текстовый редактор Word;
9.1.4	- редактор электронных таблиц Excel;
9.1.5	- редактор презентаций Power Point;
9.1.6	3)Программа просмотра pdf-файлов
9.1.7	4)Аналитический пакет PTC Mathcad 15 или более поздней версии

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

9.2.1	• Научная электронная библиотека открытого доступа «Киберленинка» URL: <a href="http://cyberleninka.ru/">http://cyberleninka.ru/</a>
9.2.2	• Открытый справочный ресурс по теории вероятностей и математической статистике (на английском языке). URL: <a href="http://mathworld.wolfram.com/topics/ProbabilityandStatistics.html">http://mathworld.wolfram.com/topics/ProbabilityandStatistics.html</a>

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

Для практических занятий по Модулям 3-4 необходима компьютерная аудитория.