

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 19.08.2023 09:38:04  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Теория вероятностей и математическая статистика

Закреплена за подразделением

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

22.03.02 Metallургия

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля на курсах:  
зачет с оценкой 2

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 92

часов на контроль 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.п.н., Зав.кафедрой, Швалёва А.В.; ст.преподаватель кафедры МиЕ, Филоненко Т.П.*

Рабочая программа

**Теория вероятностей и математическая статистика**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия Профиль. Metallургия черных металлов, 22.03.02\_20\_Mеталлургия\_Пр1\_заоч\_2020.plz.xml, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия Профиль. Metallургия черных металлов, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 29.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Швалева А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам теории вероятностей и математической статистике как основного математического аппарата для построения моделей случайных явлений, освоение методов математического моделирования и анализа таких явлений.
1.2	Задачами дисциплины являются:
1.3	- ознакомить с основными понятиями теории вероятностей и математической статистики;
1.4	- обучить вероятностным методам анализа физических явлений;
1.5	- научить использовать методы математической статистики, позволяющие принимать решения в условиях неопределенности;
1.6	- приобрести опыт статистической обработки результатов эксперимента.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Физика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Металлургические технологии	
2.2.2	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)	
2.2.3	Обработка металлов давлением	
2.2.4	Государственная итоговая аттестация	

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

<b>УК-7.2: Способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-7.2-31 Числовые характеристики случайных величин, применять предельные теоремы теории вероятностей.	
<b>ПК-1.3: Готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.3-31 Основные теоремы теории вероятностей и математической статистики.	
<b>УК-7.2: Способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-7.2-У1 Обработать результаты эксперимента с использованием компьютерных программ.	
<b>ПК-1.3: Готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.3-У1 Решать типовые задачи по теории вероятностей и математической статистике	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1.3-В1 Навыками расчета вероятностей при решении задач, в том числе при моделировании явлений (процессов)	

**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
	Раздел 1. Случайные события							

1.1	Элементы комбинаторики. Классификация событий. Классическое определение вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. /Лек/	2	2	ПК-1.3-31	Л1.1 Л1.2Л3.2		КМ1	
1.2	Теоремы сложения и умножения случайных величин и следствия из них. Повторение испытаний. /Пр/	2	2	ПК-1.3-31	Л1.2Л2.3 Э1 Э2		КМ1	
1.3	Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности /Ср/	2	2	ПК-1.3-31	Л1.2 Э1 Э2		КМ1	
1.4	Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Ограниченность классического определения вероятностей. Статистическая и геометрическая вероятности. /Ср/	2	5	ПК-1.3-31	Л1.2Л2.2 Э1 Э2		КМ1	
1.5	Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них (формула полной вероятности, формула Байеса) /Ср/	2	6	ПК-1.3-31	Л1.2 Э1 Э2		КМ1	
1.6	Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях /Ср/	2	6	ПК-1.3-31 ПК-1.3-У1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2		КМ1	
1.7	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Асимптотические формулы (локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа) /Ср/	2	8	ПК-1.3-31 ПК-1.3-У1	Л1.2 Э1 Э2		КМ1	
1.8	Выполнение задач из домашней контрольной работы /Ср/	2	5	ПК-1.3-31	Л1.2Л3.3 Э1 Э2		КМ1	
	<b>Раздел 2. Случайные величины</b>							
2.1	Дискретные и непрерывные случайные величины и их характеристики /Лек/	2	2	ПК-1.3-31	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2		КМ1	
2.2	Дискретная и непрерывная случайные величины. Их законы распределения и математические характеристики /Пр/	2	2	ПК-1.3-31 УК-7.2-31	Л1.2Л2.3 Э1 Э2		КМ1	
2.3	Дискретная случайная величина. Ее закон распределения, полигон. Функция распределения /Ср/	2	5	ПК-1.3-31 ПК-1.3-У1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2		КМ1	
2.4	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Их свойства /Ср/	2	5	ПК-1.3-31 ПК-1.3-У1	Л1.2 Э1 Э2		КМ1	

2.5	Непрерывная случайная величина. Функция распределения и функция плотности вероятностей для непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины /Ср/	2	5	ПК-1.3-31 УК-7.2-31	Л1.2 Э1 Э2		КМ1	
2.6	Распределение Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения /Ср/	2	8	ПК-1.3-31	Л3.2 Э1 Э2			
2.7	Законы больших чисел (неравенство и теорема Чебышева, теорема Бернулли) /Ср/	2	6	ПК-1.3-31 УК-7.2-31	Л1.2Л2.2 Э1 Э2			
2.8	Нормальное распределение. Показательное распределение. /Ср/	2	6	ПК-1.3-31 УК-7.2-31	Л1.2Л2.2 Э1 Э2			
2.9	Выполнение задач контрольной работы /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2Л3.3 Э1 Э2		КМ1	
<b>Раздел 3. Элементы математической статистики</b>								
3.1	Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности. /Ср/	2	4	ПК-1.3-31 ПК-1.3-У1 УК-7.2-У1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2		КМ1	
3.2	Статистическая проверка статистических гипотез /Ср/	2	6	ПК-1.3-31 УК-7.2-У1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2			
3.3	Элементы теории корреляции /Ср/	2	6	ПК-1.3-31 УК-7.2-У1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2		КМ1	
3.4	Построение регрессионных моделей. Проверка их на адекватность. Проверка коэффициентов на значимость /Ср/	2	7	ПК-1.3-31 УК-7.2-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
3.5	Непрерывные распределения /Лаб/	2	2	ПК-1.3-31	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			Р1
3.6	Сравнение двух выборок. /Лаб/	2	2	ПК-1.3-31 УК-7.2-У1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			Р2
3.7	Зачет с оценкой /ЗачётСОц/	2	4	ПК-1.3-31 УК-7.2-У1				

### 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	Контрольная работа		<p>1. Случайные события, и их классификация. 2. действия над событиями. 3. Свойство статистической устойчивости относительной частоты события. 4. Классическое определение вероятности. 5. Элементы комбинаторики (перестановки, размещения и сочетания). 6. Схемы выбора без возвращения. 7. Схемы выбора с возвращением. 8. Условная вероятность. 9. Вероятность произведения событий. Независимость событий. 10. Вероятность суммы событий. 11. Формула полной вероятности. 12. Формула Байеса (теорема гипотез). 13. Формула Бернулли. 14. Предельные теоремы в схеме Бернулли: теорема Пуассона. 15. Предельные теоремы в схеме Бернулли: локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. 16. Понятие случайной величины. 17. Закон распределения дискретной и непрерывной случайной величины. 18. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, и ее свойства. 19. Числовые характеристики случайных величин: дисперсия, и ее свойства; среднее квадратичное отклонение. 20. Основные законы распределения СВ. Распределение Пуассона. 21. Основные законы распределения СВ. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. 22. Основные законы распределения СВ. Равномерный закон распределения. 23. Основные законы распределения СВ. Экспоненциальный закон распределения. 24. Основные законы распределения СВ. Нормальный закон распределения.</p>
-----	--------------------	--	--

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Лабораторная работа №1 "Непрерывные распределения"		
Р2	Лабораторная работа №2 "Сравнение двух выборок"		

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

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме зачета с оценкой.

Текущая аттестация проводится в форме защиты двух лабораторных работ.

По первому, второму и третьему разделам дисциплины предусмотрены задачи в домашней контрольной работе.

При успешной сдаче лабораторных работ и написанной на оценку выше удовлетворительно домашней работы, студент допускается к зачету с оценкой. Ниже представлен нулевой вариант билета:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
(НФ НИТУ «МИСиС»)

Кафедра математики и естествознания

Билет к зачету 0

Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки бакалавров: 18.03.01 "Химическая технология"

Форма обучения: заочная

Форма проведения зачета: письменная

1. Имеется две корзины. В первой корзине находится 3 белых и 7 черных шариков, во второй 4 белых и 3 черных шариков. Из первой во вторую переложили 2 шарика, а затем из второй корзины извлекли один шар. Найдите вероятность того, что этот шарик белый.

2. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,72. Составьте закон распределения случайной величины  $X$  – числа попаданий в цель при трех выстрелах. По заданному закону распределения дискретной случайной величины  $X$  найдите ее математическое ожидание  $M(X)$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ , функцию распределения  $F(x)$ , постройте ее график и многоугольник распределения.

3. Случайная величина  $X$  задана функцией плотности распределения вероятностей. Проверьте условие нормировки. Найдите математическое ожидание и дисперсию случайной величины. Постройте график функции плотности распределения вероятностей.

$$\varphi(x) = 0 \text{ if } x \leq 0;$$

$$\varphi(x) = (x+1) \text{ if } 0 < x < 1/4;$$

$$\varphi(x) = 0 \text{ if } x > 1/4.$$

4. По данному статистическому распределению выборки получите точечные оценки а) математического ожидания, б) дисперсии, в) стандартного отклонения:

X	2	5	8	1	3	7	9
n	4	17	55	12	7	3	2

Составил ст. преподаватель: \_\_\_\_\_ Филоненко Т.П.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ Швалева А.В.

При дистанционном обучении прием лабораторных работ и сдача зачета может быть осуществлено в LMS Canvas. Ссылку на курс можно найти в расписании или на сайте вуза в разделе "Расписание".

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

#### 1. Критерии оценки защиты контрольной работы:

- «Отлично» За полное овладение содержанием учебного материала, владение понятийным аппаратом, умение решать практические задачи, грамотное, логичное изложение ответа.
- «Хорошо» Если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности.
- «Удовлетворительно» Если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения
- «Неудовлетворительно» Если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определение понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.

#### 2. Критерии оценки защиты лабораторных работ:

При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

- "Зачтено" Выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы;
- "Не зачтено" Студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

#### 3. Критерии оценки на зачете:

К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие с оценкой "Зачтено" все лабораторных работы, написавшие контрольную работу на оценку не ниже "Удовлетворительно" и сдавшие РГР. Оценка студенту выставляется по совокупности работы за семестр и, как правило, определяется оценкой за контрольную работу. В случае несогласия студентом выставленной преподавателем оценкой проводится процедура проверки знаний студента по выполненным лабораторным работам и/или решением задач(и), аналогичным по сложности задачам контрольной работы.

#### 4. Критерии оценки ответов на зачете, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas

- 90 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично
- 75 ≤ Процент верных ответов < 90 - хорошо
- 60 ≤ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	В.Е.Гмурман	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие		М.: Высш. шк., 2003,
Л1.2	В.Е.Гмурман	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие		М.: Высш. шк., 2006,

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Е.С.Кочетков, С.О. Смерчинская	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебн.пособие		М.:Форум: ИНФРА-М, 2005,
Л2.2	В.Е.Гмурман	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие		М.: Юрайт, 2012,
Л2.3	Е.С.Кочетков, С.О. Смерчинская	Теория вероятностей в задачах и упражнениях: Учебн.пособие		М.:Форум: ИНФРА-М, 2005,

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Изаак Д.Д., Швалева А.В.	Математическая статистика: Лабораторный практикум		ОГТИ, 2012, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
ЛЗ.2	Изаак Д.Д.	Теория вероятностей и математическая статистика : Учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2015, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
ЛЗ.3	Д.Д. Изаак, А.В. Швалева	Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению контрольной работы для студентов технических направлений		Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2020, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>

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

Э1	Сайт Новотроицкого филиала НИТУ МИСиС	<a href="http://nf.misis.ru">http://nf.misis.ru</a>
Э2	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.2	Stadia учебная
П.3	Zoom
П.4	Microsoft Teams

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

И.1	- Wolfram Alpha: вычислительный интеллект <a href="https://www.wolframalpha.com">https://www.wolframalpha.com</a>
И.2	- Онлайн Курс "Теория вероятностей" <a href="https://stepik.org/course/3089/promo">https://stepik.org/course/3089/promo</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
139	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
138	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 32 места для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Данный курс является фундаментом математического образования бакалавра, имеющим важное значение для успешного изучения общетеоретических и специальных дисциплин.

Знакомство с учебным курсом «Теория вероятностей и математическая статистика» следует начинать с его тематического построения. Затем детально проработать каждый раздел, начиная с первого, и по мере усвоения раздела переходить к следующему. Начинать изучение любого раздела рекомендуется с освоения теоретического материала. Прорабатывая учебный материал, необходимо усвоить основные понятия курса и теоремы. Разбирая доказательства теорем, полезно составлять схемы доказательств и воспроизводить их по памяти на черновике. Чтобы подготовка была успешной, необходимо осуществлять детальный разбор типовых примеров, выполняя все вычисления на бумаге и решить как можно большее количество задач. При решении задач необходимо обосновать каждый этап решения задачи, исходя из теоретических положений курса. Если задача имеет несколько способов решения, то нужно отобрать самый оптимальный из них. Следует подробно записать ход ваших рассуждений. При этом рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Графические рисунки можно аккуратно выполнять от руки, в соответствии с данными условия задачи. Полученный ответ нужно проверить способами, вытекающими из существа задачи, или сравнить с ответом, указанным в сборнике задач.

После изучения каждого раздела рекомендуется осуществлять самопроверку рассмотренных вопросов. Для этого постарайтесь воспроизвести по памяти определения, выводы, формулы, формулировки и доказательства теорем, сверяясь каждый раз с учебником, курсом лекций или учебно-методическим пособием. Постарайтесь также ответить на вопросы, предлагаемые для подготовки к зачету.

При изучении курса Вам необходимо научиться работать с учебной литературой, список которой предлагается в конце программы. Для качественной подготовки к зачету обратите внимание на нижеизложенные практические рекомендации. Изучаемый материал включает в себя основные вопросы теории вероятностей и математической статистики.

Изучение курса следует начинать с проработки теоретического материала по следующим информационным источникам: конспекты лекций, учебник.