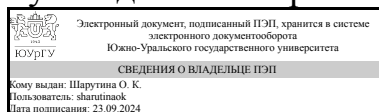


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



О. К. Шарутина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Теория вероятностей и математическая статистика  
для направления 04.03.01 Химия

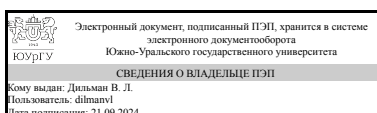
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания  
математики

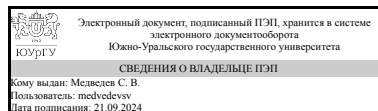
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 №  
671

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., доц.



В. Л. Дильман

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



С. В. Медведев

## 1. Цели и задачи дисциплины

В настоящее время методы математического моделирования широко применяются в различных областях научных исследований и в практической деятельности. Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" является средством решения прикладных задач, универсальным языком науки и элементом общей культуры. Преподавание и изучение дисциплины следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки специалиста. Целью преподавания и изучения дисциплины является воспитание математической культуры студента, формирование навыков современного математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности. Задачи дисциплины заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с многообразием применяемых математических методов обработки результатов исследований, обучить использованию этих методов; обеспечить математическое образование специалиста, достаточное для изучения других дисциплин, а также для работы по специальности.

### Краткое содержание дисциплины

Элементарная теория вероятностей. Случайные величины. Основы математической статистики.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	Знает: расчетно-теоретические математические методы определения предполагаемого закона распределения генеральной совокупности по выборке, проверки выдвинутой гипотезы, оценки параметров распределения, методы обработки числовых данных с использованием современной вычислительной техники Умеет: производить необходимые вычисления, в том числе с использованием современной вычислительной техники, для обработки результатов экспериментального исследования Имеет практический опыт: обработки выборки из массива эмпирических числовых данных и анализа полученных результатов с применением расчетно-теоретических математических методов
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	Знает: определения и свойства основных понятий математической статистики Имеет практический опыт: вычисления теоретических вероятностей случайных событий, составления законов распределения случайных величин, нахождения числовых характеристик, обработки выборок из массивов числовых данных, связанных с химическими или другими процессами

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.09 Математика	1.О.22 Общая химическая технология, 1.О.24 Введение в квантовую химию, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.09 Математика	Знает: базовые понятия линейной алгебры и математического анализа Умеет: использовать базовые понятия математического анализа и линейной алгебры для нахождения геометрических, физических и химических величин, составлять дифференциальные уравнения, отражающие реальные физические и химические процессы, интерпретировать полученные решения Имеет практический опыт: построения математических моделей с использованием матриц, систем линейных уравнений, функций одной и нескольких переменных, определенных интегралов, дифференциальных уравнений

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,5	35,5
Подготовка к контрольным работам	12	12
Выполнение РГР	12	12
Подготовка к экзамену	11,5	11.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Случайные события	22	10	12	0
2	Случайные величины	32	16	16	0
3	Математическая статистика	10	6	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Комбинаторика	2
2	1	Предмет теории вероятностей. Вероятность случайного события. Случайные события, действия над событиями. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности	2
3	1	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий	2
4	1	Формула полной вероятности. Формула Байеса	2
5	1	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Функция Лапласа. Формула Пуассона	2
6	2	Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины: свойства и числовые характеристики	2
7	2	Основные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальный, геометрический, гипергеометрический)	2
8	2	Двумерные дискретные случайные величины; их числовые характеристики. Функции от дискретной случайной величины	2
9	2	Условные распределения дискретных случайных величин. Линейная регрессия	2
10	2	Функция распределения непрерывной случайной величины. Функция плотности распределения. Числовые характеристики	2
11	2	Показательный закон распределения. Функция надёжности. Равномерное распределение	2
12	2	Нормальный закон распределения. Общие свойства математического ожидания и дисперсии	2
13	2	Числовые характеристики меры связи случайных величин. Неравенства Маркова и Чебышева. Понятие о законе больших чисел и о центральной предельной теореме	2
14	3	Элементы математической статистики. Вариационный ряд, полигон, гистограмма.	2
15	3	Теоретические и выборочные характеристики распределения генеральной совокупности. Точечные и интервальные оценки параметров распределения	2
16	3	Проверка статистических гипотез. Критерий хи-квадрат	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Комбинаторика	2

2	1	Классическое определение вероятности	2
3	1	Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения. Независимость событий	2
4	1	Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли.	2
5	1	Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Функция Лапласа. Формула Пуассона	2
6	1	Повторение пройденного материала. Контрольная работа по случайным событиям ПК1	2
7	2	Дискретные случайные величины: числовые характеристики и функция распределения	2
8	2	Основные законы распределения дискретных случайных величин	2
9	2	Двумерные дискретные случайные величины; их числовые характеристики. Функции от дискретной случайной величины	2
10	2	Линейная регрессия. Контрольная работа "Дискретные случайные величины" ПК2	2
11	2	Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения. Числовые характеристики	2
12	2	Равномерное и показательное распределения. Нормальное распределение	2
13	2	Общие свойства математического ожидания и дисперсии. Коэффициент корреляции. Зависимость случайных величин	2
14	2	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Контрольная работа "Непрерывные случайные величины" ПК3	2
15	3	Первичная обработка статистической выборки. Точечные и интервальные оценки параметров распределения	2
16	3	Выполнение работы по математической статистике С4	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам	ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–16, 19; ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–6, 8-10; ЭУМД, осн. лит. 1, стр.1-56	3	12
Выполнение РГР	ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–16, 19; ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–6, 8-10; ЭУМД, осн. лит. 1, стр.1-56	3	12
Подготовка к экзамену	ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–16, 19; ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–6, 8-10; ЭУМД, осн. лит. 1, стр.1-56	3	11,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

## 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Промежуточная аттестация	экзамен	-	24	<p>Оценивание каждого теоретического вопроса:</p> <p>3 балла - полный развернутый ответ на поставленный вопрос;</p> <p>2 балла - в ответе содержатся 1-2 несущественные ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>1 балл - допущено более двух ошибок при ответе на вопрос, но при этом изложено не менее 40% правильного ответа;</p> <p>0 баллов - нет ответа или допущено несколько существенных ошибок.</p> <p>Оценивание решения каждой из задач:</p> <p>3 балла получает полное и обоснованное решение задачи, доведенное до верного арифметического ответа.</p> <p>Один балл снимается за арифметическую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения.</p> <p>Один балл снимается за отсутствие комментария к решению (название применяемой теоремы; наличие общей формулы до подстановки численных значений).</p> <p>Два балла снимаются за грубую ошибку или за несколько арифметических ошибок.</p> <p>0 баллов выставляется, если нет указания на способ решения задачи и/или сделано несколько грубых ошибок.</p>	экзамен
2	3	Текущий контроль	ПК1	3	15	<p>Аудиторная контрольная работа по элементарной теории вероятностей.</p> <p>Каждое из 5 заданий оценивается максимально в 3 балла.</p> <p>3 балла получает полное и обоснованное решение задачи, доведенное до верного арифметического ответа.</p> <p>Один балл снимается за арифметическую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения.</p> <p>Один балл снимается за отсутствие комментария к решению (название применяемой теоремы; наличие общей формулы до подстановки численных значений).</p> <p>Два балла снимаются за грубую ошибку или за несколько арифметических ошибок.</p> <p>0 баллов выставляется, если нет указания на способ решения задачи и/или сделано несколько грубых ошибок.</p>	экзамен

3	3	Текущий контроль	ПК2	3	15	<p>Аудиторная контрольная работа по дискретным случайным величинам. Каждая из 5 задач оценивается максимально в 3 балла.</p> <p>3 балла получает полное и обоснованное решение задачи, доведенное до верного арифметического ответа.</p> <p>Один балл снимается за арифметическую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения.</p> <p>Один балл снимается за отсутствие комментария к решению (название применяемой теоремы; наличие общей формулы до подстановки численных значений).</p> <p>Два балла снимаются за грубую ошибку или за несколько арифметических ошибок.</p> <p>0 баллов выставляется, если нет указания на способ решения задачи и/или сделано несколько грубых ошибок.</p>	экзамен
4	3	Текущий контроль	ПК3	3	15	<p>Аудиторная контрольная работа по непрерывным случайным величинам. Каждое из 5 заданий оценивается максимально в 3 балла.</p> <p>3 балла получает полное и обоснованное решение задачи, доведенное до верного арифметического ответа.</p> <p>Один балл снимается за арифметическую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения.</p> <p>Один балл снимается за отсутствие комментария к решению (название применяемой теоремы; наличие общей формулы до подстановки численных значений).</p> <p>Два балла снимаются за грубую ошибку или за несколько арифметических ошибок.</p> <p>0 баллов выставляется, если нет указания на способ решения задачи и/или сделано несколько грубых ошибок.</p>	экзамен
5	3	Текущий контроль	С1	2	10	<p>Домашняя самостоятельная работа по элементарной теории вероятностей содержит 5 задач.</p> <p>В каждой из предложенных задач:</p> <p>1) есть комментарий к решению (название применяемой теоремы; наличие используемой формулы до подстановки численных значений) – 1 балл;</p> <p>2) получен верный числовой ответ – 1 балл.</p>	экзамен
6	3	Текущий контроль	С2	2	9	<p>Домашняя самостоятельная работа по дискретным случайным величинам содержит 3 задачи.</p> <p>В каждой из предложенных задач правильное выполнение каждого пункта оценивается в один балл.</p>	экзамен
7	3	Текущий	С3	2	9	Домашняя самостоятельная работа по	экзамен

		контроль				<p>непрерывным случайным величинам содержит 3 задачи.</p> <p>В задаче №1 за полное и правильное выполнение пункта 1а) даётся 1 балл, пункта 1б) – 2 балла, пункта 1в) – 2 балла.</p> <p>В задаче №2 за наличие грамотного комментария к решению (название вычисляемой величины, наличие общей формулы до подстановки численных значений) даётся 1 балл, за получение верного числового ответа – 1 балл.</p> <p>В задаче №3 за подробное и правильное выполнение пунктов 3а) и 3б) даётся по 1 баллу.</p>	
8	3	Текущий контроль	С4	3	10	<p>Домашняя самостоятельная работа по математической статистике.</p> <p>Работа должна быть выполнена в соответствии с выданным шаблоном.</p> <p>1) за каждый из пунктов I и II: 2 балла – все расчеты верные;</p> <p>0 баллов – допущена арифметическая ошибка;</p> <p>2) пункт III: 1 балл – все расчеты верные; 1 балл – аккуратно построены три графика из этого пункта;</p> <p>3) за каждый из пунктов IV и V: 1 балл – все расчеты верные;</p> <p>1 балл – сделаны правильные выводы.</p>	экзамен
9	3	Текущий контроль	T1	2	6	<p>Аудиторная проверочная работа на 10 минут; билет содержат два теоретических вопроса по элементарной теории вероятностей.</p> <p>1) 3 балла – приведен полный ответ на вопрос: все написанные определения и формулы верны, указаны все требуемые свойства, грамотные формулировки теорем;</p> <p>2) 2 балла – в ответе содержатся 1-2 несущественные ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>3) 1 балл – в ответе содержатся более 2 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>4) 0 баллов – изложено менее 40% верного ответа на вопрос.</p>	экзамен
10	3	Текущий контроль	T2	2	6	<p>Аудиторная проверочная работа на 10 минут; билет содержат два теоретических вопроса по случайным величинам.</p> <p>1) 3 балла – приведен полный ответ на вопрос: все написанные определения и формулы верны, указаны все требуемые свойства, грамотные формулировки теорем;</p> <p>2) 2 балла – в ответе содержатся 1-2 несущественные ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p>	экзамен





	математических методов																			
ОПК-4	Знает: определения и свойства основных понятий математической статистики	+																		+
ОПК-4	Имеет практический опыт: вычисления теоретических вероятностей случайных событий, составления законов распределения случайных величин, нахождения числовых характеристик, обработки выборок из массивов числовых данных, связанных с химическими или другими процессами	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 8-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2003. - 403, [1] с.
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М.: Высшее образование : Юрайт-издат, 2009. - 478, [1] с. ил.
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учебник для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 550, [1] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст] Д. Письменный. - 4-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 287 с.
2. Сборник задач по математике для втузов [Текст] Ч. 3 /А. В. Ефимов и др. учеб. пособие для вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : в 4 ч. под общ. ред А. В. Ефимова, А. С. Пospelова. - 5-е изд., перераб. - М.: Издательство физико-математической литературы, 2009. - 542, [2] с. ил.
3. Медведев С. В. Числовые характеристики случайных величин : Учеб. пособие / ЮУрГУ, Каф. Мат. анализ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 1997. - 68 с.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по теории вероятностей и математической статистике.
2. Коржова, М. Е. Элементы теории вероятностей [Текст] : учеб. пособие для экон. специальностей / М. Е. Коржова, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. – Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2008. – 56 с. – Режим доступа:  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000440514](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000440514)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по теории вероятностей и математической статистике.

2. Коржова, М. Е. Элементы теории вероятностей [Текст] : учеб. пособие для экон. специальностей / М.Е. Коржова, С.А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. – Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2008. – 56 с. – Режим доступа:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000440514](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000440514)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бочаров, П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика. [Электронный ресурс] / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2005. – 296 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/59406">http://e.lanbook.com/book/59406</a>
2	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Задачник по теории вероятностей и математической статистике. <a href="http://www.mfa.susu.ru/images/SHSA/Zad1s2014.pdf">http://www.mfa.susu.ru/images/SHSA/Zad1s2014.pdf</a>
3	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Лекции по теории вероятностей с элементами математической статистики <a href="http://www.mfa.susu.ru/images/SHSA/LecTV2017.pdf">http://www.mfa.susu.ru/images/SHSA/LecTV2017.pdf</a>
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Методические указания по теории вероятностей и математической статистике. <a href="http://www.mfa.susu.ru/images/MY/MY TViMC.pdf">http://www.mfa.susu.ru/images/MY/MY TViMC.pdf</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Учебная аудитория, оборудованная проектором, микрофоном и экраном
Практические		Учебная аудитория, оборудованная меловой доской

занятия и семинары		
--------------------	--	--