

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кислова Наталья Николаевна  
Должность: Проректор по УМР и качеству образования  
Дата подписания: 29.04.2021 18:41  
Уникальный программный ключ:  
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

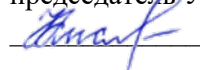
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Самарский государственный социально-педагогический университет»**

**Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР и КО,  
председатель УМС СГСПУ

 Н.Н. Кислова

## **Теория вероятностей и математическая статистика** **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Учебный план ФМФИ-618ПИо(4г)АБ.plx  
Прикладная информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 42  
самостоятельная работа 102

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Вид занятий				
Лекции	16	16	16	16
Практические	26	26	26	26
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	102	102	102	102
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*Макарова Е.Л.*

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

**Теория вероятностей и математическая статистика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №207)

составлена на основании учебного плана:

Прикладная информатика

утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Протокол от 28.08.2018 г. № 1

Зав. кафедрой Добудько Т.В.

Начальник УОП



\_\_\_\_\_ Н.А. Доманина

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью изучения дисциплины является формирование у бакалавров научного представления о случайных событиях и величинах, методах их исследования.
Задачи изучения дисциплины:
формирование готовности обучающихся к анализу социально-экономических задач и процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования.
Область профессиональной деятельности: системный анализ прикладной области, формализация решения прикладных задач и процессов информационных систем; разработка проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов и создание информационных систем в прикладных областях.
Объектами профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, являются системы: прикладные и информационные процессы, информационные технологии, информационные системы

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
Содержание дисциплины базируется на материале:	
«Математический анализ»	
«Дискретная математика»	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
«Теоретические основы информатики»	
«Введение в анализ данных государственных органов»	
Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
Производственная практика (научно-исследовательская работа)	
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	
Производственная практика (преддипломная практика)	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-2: способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования**

<b>Знать:</b>
определения и положения классических разделов теории вероятностей, базовые идеи и методы решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.
<b>Уметь:</b>
применять методы теории вероятностей и математической статистики к решению избранных социально-экономических задач
<b>Владеть:</b>

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
определения и положения классических разделов теории вероятностей, базовые идеи и методы решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
применять методы теории вероятностей и математической статистики к решению избранных социально-экономических задач	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>			
1.1	Событие и вероятность /Лек/	3	2	2
1.2	Событие и вероятность /Пр/	3	2	2
1.3	Событие и вероятность /Ср/	3	14	0
1.4	Основные теоремы теории вероятностей /Лек/	3	2	2
1.5	Основные теоремы теории вероятностей /Пр/	3	2	2

1.6	Основные теоремы теории вероятностей /Ср/	3	14	0
1.7	Повторение опытов /Лек/	3	2	2
1.8	Повторение опытов /Пр/	3	2	2
1.9	Повторение опытов /Ср/	3	14	0
1.10	Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. /Лек/	3	2	0
1.11	Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. /Пр/	3	6	2
1.12	Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. /Ср/	3	14	0
1.13	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. /Лек/	3	4	0
1.14	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. /Пр/	3	4	0
1.15	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. /Ср/	3	14	0
1.16	Статистическая проверка статистических гипотез. /Лек/	3	2	0
1.17	Статистическая проверка статистических гипотез. /Пр/	3	6	0
1.18	Статистическая проверка статистических гипотез. /Ср/	3	16	0
1.19	Линейная корреляция /Лек/	3	2	0
1.20	Линейная корреляция /Пр/	3	4	0
1.21	Линейная корреляция /Ср/	3	16	0
1.22	/Экзамен/	3	0	0

## 5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

### 5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

#### ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Лекция 1. Событие и вероятность

Вопросы и задания

1. Событие. Вероятность события.
2. Непосредственный подсчет вероятностей.
3. Статистическая вероятность события.
4. Принцип практической уверенности.

Лекция 2. Основные теоремы теории вероятностей

Вопросы и задания

1. Сумма и произведение событий. Теорема сложения вероятностей.
2. Противоположные события. Независимые и зависимые события. Теорема умножения вероятностей.
3. Следствие теорем сложения и умножения.
4. Формула полной вероятности
5. Формула Байеса
6. Частная и общая теоремы о повторении опытов

Лекция 3. Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики

План

1. Ряд распределения.
2. Многоугольник распределения.
3. Функция распределения.
4. Плотность распределения.
5. Роль и назначение числовых характеристик случайных величин.
6. Характеристики положения (математическое ожидание, мода, медиана).
7. Характеристики вариации (Моменты. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение).

Лекция 4. Законы распределения. Законы больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей

Вопросы и задания

1. Основные законы распределения случайных величин
2. Нормальный закон распределения и его параметры.
3. Неравенство Чебышева.
4. Закон больших чисел.
5. Следствия закона больших чисел.
6. Центральная предельная теорема.

Лекция 5. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.

Вопросы и задания

1. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
3. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.
4. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.

Лекция 6. Статистическая проверка статистических гипотез. Вопросы и задания 1. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Критерий согласия с2. 2. Проверка различных гипотез. Примеры Лекция 7-8. Линейная корреляция Вопросы и задания 1. Виды зависимостей между случайными величинами. Парные корреляция и регрессия. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. 2. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции; доверительный интервал для него.			
<b>ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ</b>			
№ п/п	Тема занятий и материал для работы на практических занятиях	Количество часов	Домашнее задание
1.	Событие и вероятность № 1,2,5, 9,10,13, 17,20, 22,24,26, 28-30, 35, 39-42, 44 7 [2]	2	№ 4,12,11,18,19, 23,25,29, 45 [2]
2.	Теоремы сложения и умножения вероятностей № 46, 47, 50,54, 58,62, 64,68, 71, 72, 80-87[2]	2	№ 51,52,53,59, 60,61,65-67, 82-86[2]
3.	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Частная и общая теоремы о повторении опытов № 89,90,91,94, 96 [2] № 97,99,100,105,106,108 [2] № 110,115,117,118, 159, 161,163 [2]	2	№ 92,93,95,98, 101,102,103,104, 107 [2] № 111,112,114, 116, 160,162, [2]
4.	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики № 164-167, 176-183, 185, 188, 189, 196, 197, 208-210 [2]	2	№ 170-173,177, 181,184 [2] 191-194, 213-218 [2]
5.	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения № 252,254,256,258,260, 262,264, 267, 271, 272 [2] № 275,277, 280,282, 284, 286, 292, 296-297, 305 [2] № 308,311, 315, 323-337, 346, 349-352, 357 [2]	2	251,253,255,263, 265,266,270 [2] 276,281,283,285, 293,290[2]
6.	Законы больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей № 236,238,240,242,246,247 [2]	2	235,237,239,241,243,245 [2]
7.	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. № 439,441,443,445,447,449,450,452,454,456,458,460,462,470 [2]	2	440,442,446, 448,451,453,455,457,459,461,463 [2]
8.	Доверительные интервалы № 471,473,475,477,479,481,483,485 [2]	2	472,474,476,478,480,482,487[2]
9.	Статистическая проверка статистических гипотез. № 562,564,566,568 [2]	6	560,563,565,567 [2]
10.	Линейная корреляция № 601,603,605,607,609,611,620 [2]	4	602,604,606,608,610,602 [2]
	Всего:	26	
<b>5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)</b>			

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Событие и вероятность		
2.	Основные теоремы теории вероятностей		
3.	Повторение опытов	Индивидуальное задание №1	Конспект решения
4.	Дискретные и непрерывные случайные величины.		
5.	Числовые характеристики случайных величин		
6.	Законы распределения		
7.	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.	Индивидуальное задание №2	Конспект решения
8.	Статистическая проверка статистических гипотез. Линейная корреляция		

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента:

№	Тема дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Все темы дисциплины	Решение дополнительных задач	Правильное решение задачи с полным обоснованием

### 5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

### 5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Балдин, К.В.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник	М. : Дашков и Ко, 2014,
Л1.2	Гмурман, В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458330">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458330</a>	Москва: Высшая школа, 1979,

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Баврин, И.И.	Краткий курс высшей математики: учебник <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67300">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67300</a>	Москва: Физматлит, 2003,
Л2.2	Кельберт, М.Я.	Вероятность и статистика в примерах и задачах <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69109">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69109</a>	М. : МЦНМО, 2010,
Л2.3	Лисьев, В.П.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90420">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90420</a>	М. : Евразийский открытый институт, 2010,

### 6.2 Перечень программного обеспечения

- Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)

### 6.3 Перечень информационных справочных систем

- ЭБС «E-LIBRARY.RU»
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- СПС «ГАРАНТ-Аналитик»
- СПС «Консультант-Плюс»

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. Оснащенность: Комплект учебной мебели, меловая доска, ноутбук, переносное проекционное оборудование (мультимедийный проектор с потолочным креплением и настенный экран), портативное звукоусиливающее оборудование, ПК-16 шт, Читальный зал. Оснащенность: Мебель, ПК-4 шт
-----	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации для студентов и преподавателей по организации изучения дисциплины

Основными видами учебной работы являются лекции и практические занятия. На лекциях раскрываются основные положения и понятия курса, отмечаются современные подходы к решаемым проблемам. Преподавателю рекомендуется часть теоретического материала давать в традиционной форме: используя лекции, часть материала в лекциях с презентацией. На практических занятиях необходимо овладеть методами и приемами решения задач.

Самостоятельная работа является одним из основных видов учебной работы, оказывающих значительное влияние на глубину и прочность знаний по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», на развитие познавательных способностей, на темп усвоения нового материала и формирование навыков самообразования.

Решение всех заданий из самостоятельной работы оформляется в отдельной тетради и предоставляется преподавателю на проверку.

Балльно-рейтинговая карта дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика  
название

Курс 2 Семестр 1

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
1 семестр			
Наименование модуля «Теория вероятностей и математическая статистика»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	13	26
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	5	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	2	4
Контрольное мероприятие по модулю		–	–
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
Итого		56	100



Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
1 семестр		
Текущий контроль по модулю «Теория вероятностей и математическая статистика»		
Аудиторная работа	<p>Практическое занятие №1 Событие и вероятность Пример задания</p> <p>1. <math>n</math> человек входят в комнату, где имеется всего <math>m</math> стульев (<math>m \leq n</math>), и рассаживаются случайным образом, но так, что все стулья оказываются занятыми.</p> <p>а) Показать, что число всех способов рассаживания определяется формулой</p> $N(\Omega) = A_n^m = C_n^m * m! = \frac{n!}{(n-m)!} = n(n-1)\dots(n-m+1)$ <p>б) Какова вероятность того, что два определенных лица окажутся без места?</p> <p>в) Какова вероятность того, что <math>k</math> определенных лиц будут сидеть (<math>k \leq m</math>) ?</p> <p>Решение задач Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• не решал задачи или решил неправильно – 0 баллов;</li> <li>• задачи решены с несущественными ошибками – 1 балл;</li> <li>• задачи решены без ошибок – 2 балла.</li> </ul> <p>Итого – <math>13 \times 2 = 26</math> баллов</p>	<p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Событие и вероятность</li> <li>2) Основные теоремы теории вероятностей</li> <li>3) Повторение опытов</li> <li>4) Дискретные и непрерывные случайные величины.</li> <li>5) Числовые характеристики случайных величин</li> <li>6) Законы распределения</li> <li>7) Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.</li> <li>8) Статистическая проверка статистических гипотез.</li> <li>9) Линейная корреляция</li> </ol> <p>Образовательные результаты:</p> <p>Знает: определения и положения классических разделов теории вероятностей, базовые идеи и методы решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Умеет: применять методы теории вероятностей и математической статистики к решению избранных социально-экономических задач.</p>
Самостоятельная работа (обяз.)	<p>Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) № 1</p> <p>Задание: По результатам наблюдений над случайной величиной <math>X</math> требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) построить интервальный или дискретный вариационные ряды;</li> <li>2) построить полигон или гистограмму в зависимости от того, дискретна или непрерывна изучаемая случайная величина;</li> <li>3) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график;</li> <li>4) найти точечные оценки параметров закона распределения случайной величины;</li> <li>5) на основе полигона или гистограммы сделать предварительный выбор закона распределения, используя точечные оценки параметров, записать плотность вероятности и функцию распределения;</li> <li>6) в случае нормальности распределения построить доверительные интервалы с надежностью 0,95:</li> </ol>	<p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Событие и вероятность</li> <li>2) Основные теоремы теории вероятностей</li> <li>3) Повторение опытов</li> <li>4) Дискретные и непрерывные случайные величины.</li> <li>5) Числовые характеристики случайных величин</li> <li>6) Законы распределения</li> <li>7) Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.</li> </ol>

- а) для математического ожидания, считая  $\sigma$  известным, равным  $\sqrt{S^2}$  ;  
 б) для математического ожидания, считая дисперсию неизвестной;  
 в) для среднего квадратического отклонения;

- 7) проверить с помощью критерия согласия  $\chi^2$ , согласуется ли гипотеза о виде распределения с опытными данными, уровень значимости  $\beta=0,05$  ;  
 8) для непрерывной случайной величины построить график функции плотности вероятности и сравнить его с гистограммой, для дискретной случайной величины построить многоугольник распределения и сравнить его с полигоном.  
 9) определить выборочный коэффициент корреляции между случайными признаками X и Y. Составить выборочное уравнение линии регрессии Y по X и построить ее.

X	20	13	25	32	32	34	10	20	32	13
Y	4,3	3,25	5,05	3,5	4,8	3,1	3,5	4,5	5,8	3,25
X	16	11	11	14	15	10	17	19	24	19
Y	3,7	3,4	4,1	5,2	3,55	2,8	3,5	3,4	4,1	4,15
X	19	19	33	22	21	26	32	27	14	11
Y	3,6	4,15	4,1	4,6	4,45	4,9	5,6	5,35	3,4	3,6
X	15	19	24	13	15	10	30	10	15	28
Y	3,55	4,15	4,9	3,25	3,9	2,8	5,8	3	3,55	5,5
X	21	30	22	14	29	18	24	32	13	10
Y	4,45	5,6	4,6	3,4	5,65	4,0	4,9	6,1	3,25	2,8

Критерии оценивания:

- решены все задачи ИДЗ – 3 балла;
- решения задач с иллюстрациями оформлены, развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 1 балл;
- отчет представлен преподавателю (загружен на проверку в систему управления обучением) в установленные сроки – 1 балл.

Итого – 5x2=10 баллов

- 8) Статистическая проверка статистических гипотез.  
 9) Линейная корреляция  
 Образовательные результаты  
 Знает: определения и положения классических разделов теории вероятностей, базовые идеи и методы решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.  
 Умеет: применять методы теории вероятностей и математической статистики к решению избранных социально-экономических задач.

Самостоятельная работа (на выбор)

Решение задач повышенной сложности.

- решены все задачи – 3 балла;
- решения задач с иллюстрациями оформлены, развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 1 балл.

Итого – 4 балла

Темы  
 1. Событие и вероятность  
 2. Основные теоремы теории вероятностей  
 3. Повторение опытов  
 4. Дискретные и непрерывные случайные величины.  
 5. Числовые характеристики случайных величин  
 6. Законы распределения  
 7. Выборочный метод.  
 Статистические оценки параметров распределения.

		<p>8. Статистическая проверка статистических гипотез.</p> <p>9. Линейная корреляция</p> <p>Образовательные результаты:</p> <p>Знает: определения и положения классических разделов теории вероятностей, базовые идеи и методы решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Умеет: применять методы теории вероятностей и математической статистики к решению избранных социально-экономических задач.</p>
Контрольное мероприятие по модулю	-	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	Минимальное количество баллов – 20, максимальное – 40	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	