



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

С.Л.Бедрина

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой информационных систем управления

Сухомлинов А.И.

подпись Ф.И.О.
«21» июня 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

09.03.03 Прикладная информатика

Прикладная информатика в экономике

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4

лекции 18 час.

практические занятия 00 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 18 час.

в том числе на подготовку к экзамену 00 час.

контрольные работы (количество) 1

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 4 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **09.03.03 Прикладная информатика**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 922

Рабочая учебная программа обсуждена на заседании кафедры информационных систем управления, протокол № 6 от «21» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой информационных систем управления Сухомлинов А.И.

Составители: доктор физ.-мат. наук, профессор, Цициашвили Г.Ш.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Рабочая программа по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана для студентов 2 курса специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» профиля «Прикладная информатика в экономике». Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа. Учебным планом по данному курсу предусмотрены лекции (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студентов (18 часа). Дисциплина реализуется на втором курсе в четвертом семестре и входит в базовую часть естественнонаучного цикла.

Дисциплина охватывает следующие разделы: вероятность событий, случайные величины и их характеристики, предельные теоремы, выборочные характеристики, регрессионный и дисперсионный анализ, оценки параметров законов распределения, проверка статистических гипотез. Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в блок дисциплин базовой части.

Цель: приобретение студентами знаний, умений и навыков на уровне требований образовательных стандартов для подготовки к изучению дисциплин-коррективов с учетом требований этих дисциплин к математической подготовке.

Задачи: получение студентами знаний основных математических понятий, формул, утверждений и методов решения задач; формирование навыков владения математическим аппаратом применительно к решению прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепроф	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
--	---	---

Системное и критическое мышление	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики. ОПК-2.2. Умеет применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач теории вероятностей и математической статистики. ОПК-2.3. Владеет навыками применения программных средств для решения задач по теории вероятности и математической статистики.
Разработка и реализация проектов	ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	ОПК-6.1. Знает основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики. ОПК-6.2. Умеет применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов при алгоритмизации задач. ОПК-6.3. Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач, доказательства основных утверждений.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. События и их вероятности (4 час.)

Комбинаторика. Вероятностное пространство. Определение и свойства вероятности. Формулы для объединения и пересечения случайных событий. Формулы полной вероятности и Байеса. Теоремы Бернулли, Пуассона и Муавра-Лапласа.

Раздел 2. Случайные величины и вектора (3 час.)

Дискретные случайные величины, их распределения и характеристики. Непрерывные случайные величины, их распределения и характеристики.

Раздел 3. Предельные теоремы теории вероятностей (2 час.)

Закон больших чисел, формулировка усиленного закона больших чисел. Центральная предельная теорема.

Раздел 4. Выборочные характеристики (2 час.).

Эмпирические средняя, дисперсия, ковариация и корреляция и их свойства. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.

Раздел 5. Линейные регрессионные модели (2 час.)

Одномерный и многомерный случай.

Раздел 6. Оценки параметров законов распределения. (3 час.)

Метод максимального правдоподобия. Метод моментов. Неравенство Рао-Крамера и эффективные оценки. Интервальные оценки параметров.

Раздел 7. Критерии согласия (2 час.)

Критерии Колмогорова, Смирнова-фон Мизеса, Пирсона. Дисперсионный анализ.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторная работа № 1-2. Задачи комбинаторной теории вероятностей. Задачи на применение формул объединения и пересечения случайных событий (4 час.).

Лабораторная работа № 3-4. Задачи на применение формул для схемы Бернулли, полной вероятности. (4 час.).

Лабораторная работа № 5-6. Дискретные и непрерывные случайные величины и основные законы их распределения. (4 час.).

Лабораторная работа № 7-8. Двумерные случайные величины и их характеристики (4 час.).

Лабораторная работа № 9. Предельные теоремы теории вероятностей (2 час.).

Лабораторная работа № 10-11. Первичная обработка статистических данных.

Элементы теории корреляции (4 час.).

Лабораторная работа № 12-13. Статистические оценки параметров распределений. Проверка статистических гипотез о законах распределений по критерию Пирсона, Колмогорова (4 час.)

Лабораторная работа № 14-15. Проверка статистических гипотез о равенстве моментов нормальной совокупности. Дисперсионный анализ. (4 час.).

Лабораторная работа № 16-18. Метод главных компонент. Имитация случайных величин с различными законами распределения. Метод Монте-Карло (6 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» включает в себя: характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-3	ОПК-2.1, ОПК-6.1	Знает		Вопросы к зачету 1-8
		ОПК-2.2, ОПК-6.2	Умеет		Вопросы к зачету 1-8
		ОПК-2.3, ОПК-6.3	Владеет	Контрольная работа	Вопросы к зачету 1-8
2	Разделы 4-7	ОПК-2.1, ОПК-6.1	Знает		Вопросы к зачету 9-15
		ОПК-2.2, ОПК-6.2	Умеет		Вопросы к зачету 9-15
		ОПК-2.3, ОПК-6.3	Владеет	ИДЗ	Вопросы к зачету 9-15

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. А.Н. Ширяев. Вероятность: уч. пособие для вузов. М.: Наука, 2011. 640 с.
2. Боровков А. А. Математическая статистика: учебник. СПб.: Лань, 2013. 704 с.
3. Розанов Ю.А. Теория вероятностей, случайные процессы и математическая статистика. М.: Наука, 2014. 320 с.

4. Рыков В.В. Иткин В.Ю. Математическая статистика и планирование эксперимента: Учебное пособие. М.: МАКС Пресс, 2013. 308 с.

Дополнительная литература

1. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие. СПб.: Лань, 2013. - 320 с.
2. В. Е. Гмурман. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов. М.: Высшее образование, 2016. 479 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. matburo.ru
2. stu.sernam.ru
3. znanium.com
4. exponenta.ru

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо посещать лекции и лабораторные работы, фиксируя изучаемый на них материал и выполнять требуемые задания. Если в процессе обучения возникают вопросы, то студенты могут прийти на консультацию в выделенное на каждой недели время или воспользоваться учебной литературой, ресурсами сети Интернет.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Доска, маркер, персональные ноутбуки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Методические материалы для текущей аттестации и критерии ее оценивания

В учебном семестре по перечисленным разделам дисциплины текущая аттестация проводится в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и контрольной работы (КР).

Выполнение контрольной работы, которая проводится после изучения разделов 1-3, осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения и оценивается преподавателем по пятибалльной системе, минимально допустимой оценкой является оценка «3». В случае получения неудовлетворительной оценки, студент обязан переписать контрольную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3». Примерный вариант КР приведен ниже.

ИДЗ выдается во время изучения разделов 4-7. Выполнение ИДЗ осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Задания выполняются на компьютере и оцениваются преподавателем по системе «выполнено», «не выполнено». В зависимости от допущенных ошибок выполненные работы могут быть направлены на доработку, минимально допустимой оценкой по ИДЗ является оценка «выполнено».

Образец варианта КР.

1. Пусть x, y независимые случайные величины равномерно распределенные на $[0,1]$. Найти $P(y > x^2)$.
2. Пусть случайные величины x, y имеют нормальные распределения $N(0,1)$. Найти $D(xy+x)$, если x, y независимые.
3. Перед посевом 90 % всех семян было обработано ядохимикатами. Вероятность поражения вредителями для растений из обработанных семян равна 0,08, для растений из необработанных семян - 0,4. Найти вероятность того, что взятое наудачу растение окажется пораженным и что пораженное растение выращено из обработанного семени.
4. Кубик подбрасывают 4 раза. Найти вероятность, что все показания совпадут.
5. Случайная величина z с вероятностью $1/3$ совпадает со случайной величиной x и с вероятностью $2/3$ – со случайной величиной y . Случайная величина x имеет нормальное распределение $N(0,1)$, а случайная величина y – равномерное распределение на $[0,1]$.

Примеры вариантов ИДЗ.

Вариант 1. Дана выборочная совокупность. Используя критерий Пирсона, проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при уровне значимости 0,05.

5,9 5,7 3,7 5,8 4,7 4,9 4,3 3,5 6,6 4,7 6,6 5,0 3,4 6,6 6,5 4,6
 5,2 5,2 4,8 4,6 4,2 4,9 4,7 5,4 4,3 4,0 4,5 3,8 4,5 6,8 4,0 5,2
 5,7 6,8 5,5 4,6 3,5 6,4 5,6 4,4 5,2 3,5 4,1 4,6 5,0 3,9 8,0 6,4
 6,5 5,5 3,6 5,1 5,8 6,8 6,1 5,1 3,0 4,7 6,8 3,3 3,2 5,0 4,8 7,8
 4,1 7,5 5,3 5,6 4,9 6,4 5,4 5,3 6,0 3,3 4,6 6,8 5,1 4,7 5,5 5,7
 4,1 4,1 3,8 3,4 3,8 3,4 3,8 3,9 3,6 4,0 4,8 3,5 4,1 3,8 3,8 3,2
 3,4 3,7 4,1 3,2

Вариант 2. Дана корреляционная таблица. Найти выборочный коэффициент корреляции, составить уравнение линейной регрессии Y на X и построить график

X/Y	2,3	3,8	5,3	6,8	7,3	8,8	10,3	11,8	
210	0	4	3	5	0	0	0	0	12
340	0	6	7	8	0	0	0	0	21
470	0	0	10	12	11	0	0	0	33
600	0	0	0	0	5	4	3	0	12
730	0	0	0	0	0	6	8	0	14
860	0	0	0	0	0	0	3	5	8
	0	10	20	25	16	10	14	5	100

Вариант 3. Методом Монте-Карло исследовать эмпирические средние и дисперсии равномерного распределения.

Методические материалы для промежуточной аттестации и критерии ее оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Учебным планом по дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине. Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования (выполнение КР не менее, чем на «3» и выполнение ИДЗ на оценку «выполнено») для допуска к промежуточной аттестации, то ему необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на зачет.

Зачет проводится в устной форме. Во время проведения зачета ведущий преподаватель на основе полученных ответов на вопросы зачетного задания (содержит 2 теоретических вопроса) и дополнительные вопросы по программе дисциплины (в том числе и практические задания) ставит оценку в соответствии с критериями оценивания:

- оценка «не зачтено» ставится студенту, который не знает значительной части программного материала,
- оценка «зачтено» ставится студенту, если он твердо знает основной материал (определения, формулировки утверждений и несложные доказательства утверждений).

Вопросы на зачет.

1. Перестановки, размещения, сочетания, основная теорема комбинаторики.
2. Определение элементарных исходов, событий, достоверных и невозможных событий, совместных и несовместных событий, суммы и произведения событий, противоположного события.
3. Определение условной вероятности, независимости событий. Формула вычисления произведения событий.
4. Распределение Бернулли, формулы полной вероятности и Байеса.
5. Определения случайных величин (дискретных и непрерывных). Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
6. Определение математического ожидания, дисперсии, коэффициента корреляции и их свойства.
7. Некоторые законы распределении: биномиальное, геометрическое, Пуассона, равномерное, нормальное, экспоненциальное.
8. Предельные теоремы теории вероятностей: закон больших чисел, центральная предельная теорема.
9. Выборка из генеральной совокупности. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Полигон частот.

10. Эмпирические моменты: среднее, дисперсия, коэффициент корреляции.
11. Метод максимального правдоподобия и метод моментов для оценки параметров закона распределения.
12. Точечная и интервальная оценка параметров закона распределения.
13. Критерии согласия: Колмогорова, Смирнова, Пирсона.
14. Метод наименьших квадратов. Линейный регрессионный анализ.
15. Дисперсионный анализ.

Образец зачетного задания

1. Дать определение математического ожидания и доказать его свойства.
2. Сформулировать критерий Пирсона.