Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www. mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ
ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
01A879D600D9AF499849437C15CA3967FA
Владелец: Новикова Варвара Валентиновна
Действителен: с 03.04.2023 до 03.07.2024

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов

при изучении учебной дисциплины

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

индекс, название учебной дисциплины

для специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

код, наименование специальности

Ижевск 2023

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1.1. Методические рекомендации по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы обучающихся СПО разработаны согласно Федеральному закону Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"; Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования (по специальности); Приказу Минпросвещения России от 24.08.2022 N 762 (ред. от 20.12.2022) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования", Положения об организации самостоятельной работы студентов, Методических рекомендаций по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов СПО.

2. ВИДЫ И ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

2.1. Учебной дисциплиной Теория вероятностей и математическая статистика предусмотрен следующий объем самостоятельной работы обучающихся:

Вид самостоятельной работы студентов	Объем часов (очно)
Внеаудиторная самостоятельная работа	28

2.2. Формы самостоятельной работы студентов по учебным темам:

Тема	Кол-во часов очно	Формы самостоятельной работы для очной формы обучения	Виды заданий
Тема 1. Элементы комбинаторики	1 1	Работа литературой. Подготовка сообщений.	Работа с учебной и специальной литературой, электронными ресурсами. Подготовка сообщений. Примерная тематика сообщений: «История возникновения и развития комбинаторики», «Исторические комбинаторные задачи».
	2	Решение задач.	Решение задач.
Тема 2. Основы теории вероятностей	1 1	Работа литературой. Подготовка сообщений.	Работа с учебной и специальной литературой, электронными ресурсами. Подготовка сообщений. Примерная тематика сообщений: «История возникновения и развития теории вероятностей», «Исторические вероятностные задачи».
	6	Решение задач.	Решение задач.

	4	Составление задач и их решение.	Составление задач и их решение.
	1 1	Работа литературой. Подготовка исторических справок о математиках.	Подготовка исторических справок о математиках: Байес, Бернулли, Муавр, Лаплас.
Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)	4	Решение задач	Решение задач
Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)	4	Решение задач	Решение задач
Тема 5. Математическая статистика	2	Решение задач	Решение задач

3. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Результаты самостоятельной работы

Оценки за выполнение заданий выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		**Критерии оценки результата**
балл (оценка)	**вербальный аналог**	
5	отлично	Представленные работы высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, выполнены все предусмотренные программой обучения практические задания.
4	хорошо	Уровень выполнения работы отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
3	удовлетворительно	Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения практических заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
2	не удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения практических заданий не выполнено.

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

№ п/п	Наименование учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы
I	**Основные источники**
1.1.	**Основные электронные издания**
1	Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 434 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01058-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511819
2	Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16717-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531570
3	Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8773-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512087
4	Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8773-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512087
II	**Дополнительные источники (электронные ресурсы):**
1	Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10083-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490334
2	Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 470 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06572-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515583
III	**Периодические издания**
1.	Теория вероятностей и ее применения.- https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9148
2.	Проблемы анализа риска : научно-практический журнал. - Москва : Дел. экспресс,. - ISSN 1812-5220. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1040429
3.	Известия академии управления: теория, стратегии, инновации.- https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=32421 (https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25841)
4	Вестник тверского государственного университета. Серия: прикладная математика.- https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25841
IV	**Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**
1	http://gouspo.ru/?page_id=7.
2	http://www.pm298.ru/algeb.php.
3	http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/ma/examples.asp.
4	http://www.krugosvet.ru /enc/nauka_i_technika/matematika/MATEMATICHESKI_ANA
V	**Перечень методических указаний, разработанных преподавателем**
1	Методические рекомендации по выполнению практических работ
2	Методические рекомендации по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов

Тема 1. Элементы комбинаторики

Решение задач.

1. Сколькими способами можно устроить на летнюю практику 10 студентов на три предприятия города?
2. Садовник должен в течении трех дней посадить 6 деревьев. Сколькими способами он может распределить по дням работу, если будет сажать не менее одного дерева в день?
3. Сколькими способами можно выбрать четное число предметов из восьми предметов?
4. Сколькими способами можно доставить в колледж 12 новых компьютеров на 2 машинах, если на каждой машине можно разместить не более 5 ЭВМ?
5. Сколькими способами в бригаде из шести операторов можно распределить 3 путевки в профилакторий, на турбазу и в дом отдыха?

Работа с литературой. Подготовка сообщений.

1. Работа с учебной и специальной литературой, электронными ресурсами.
2. Подготовка сообщений.

Примерная тематика сообщений:
«История возникновения и развития комбинаторики», «Исторические комбинаторные задачи».

Тема 2. Основы теории вероятностей.

Работа с литературой. Подготовка сообщений.

1. Работа с учебной и специальной литературой, электронными ресурсами.
2. Подготовка сообщений.

Примерная тематика сообщений: «История возникновения и развития теории вероятностей», «Исторические вероятностные задачи».

Решение задач.

1. Для перечисленных ниже событий сформулировать противоположные события и найти их вероятности: 1) A – выпадение двух гербов при бросании двух монет; 2) B – вынуть белый шар из урны, в которой находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара; 3) C – три попадания при трех выстрелах, вероятность попадания в цель при одном выстреле 0,7; 4) D – хотя бы одно попадание при пяти выстрелах, попадание и промах при каждом выстреле равновероятны.
2. Из колоды в 52 карты наудачу вынимается одна. Какие из перечисленных ниже событий будут независимы, а какие несовместны (рассмотреть все возможные пары событий): 1) A – появление короля; 2) B – появление красной масти; 3) C – появление бубновой шестерки; 4) D – появление десятки.

Составление задач и их решение.

Составить 5 задач по классическому определению вероятности и решить их в тетради.

Решение задач.

1. В коробке 12 карандашей трех цветов, по 4 карандаша каждого цвета. Наудачу вынимают три карандаша. Найти вероятность того, что все карандаши окажутся

разного цвета при условии: 1) карандаши не возвращают в коробку; 2) вынутый карандаш возвращают в коробку.
2. Вероятность хотя бы одного попадания в мишень стрелком при трех выстрелах равна 0,784. Найти вероятность одного промаха при трех выстрелах.
3. Сколько раз необходимо бросить игральную кость, чтобы с вероятностью 0,9 хотя бы один раз выпало не менее 4 очков.

Решение задач.

1. Стрелковое отделение получило 10 винтовок, из которых 8 пристрелянных, а 2 нет. Вероятность попадания в цель из пристрелянной винтовки – 0,6, а из не пристрелянной – 0,4. Какова вероятность, что стрелок из наудачу взятой винтовки попадет в цель при одном выстреле?
2. 24 человека обучаются заочно на экономическом факультете, из них 6 по специальности маркетинг, 12 по специальности менеджмент и 6 по специальности прикладная информатика. Вероятность успешно сдать все экзамены на предстоящей сессии для специальности маркетинг – 0,8; для менеджмента – 0,76; для прикладной информатики – 0,6. Найти вероятность того, что наудачу взятый студент, сдавший успешно все экзамены, окажется студентом - маркетологом.

Составление задач и их решение.

Составить 5 задач на вычисление вероятности событий с использованием теорем сложения и умножения вероятностей и решить их в тетради.

Работа с литературой. Подготовка исторических справок о математиках.

1. Работа с учебной и специальной литературой, электронными ресурсами.
2. Подготовка исторических справок о математиках: Байес, Бернулли, Муавр, Лаплас.

Решение задач.

1. Вероятность того, что человек в период страхования будет травмирован, равна 0,006. Компанией застраховано 1000 человек. Годовой взнос с одного человека составляет 150 рублей. В случае получения травмы застраховавшийся получает 12000 рублей. Какова вероятность того, что выплата по страховкам превысит сумму страховых взносов?
2. В среднем продается 70% билетов на 300 мест зрительного зала театра. Найти границы, в которых с вероятностью 0,9973 будет находиться число проданных билетов в наудачу выбранный день.
3. Вероятность погашения кредита в срок равна 0,75. Найти вероятность того, что из 200 кредитов выданных банком будет погашено в срок: а) 175 кредитов, б) не менее 140 кредитов.
4. Установлено, что виноградник поражен вредителями в среднем на 10%. Определить вероятность того, что из 10 проверенных кустов винограда один будет поражен. Вычисления провести по формулам Бернулли, Лапласа. Сравнить результаты, сделать выводы.

Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ).

Решение задач.

1. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	3	5	7
p	0,3	0,2	0,5

   Найти закон распределения случайной величины Y=4X.
2. Дискретные независимые случайные величины X и Y заданы распределениями:

X	10	12	16
p	0,4	0,1	0,5

Y	1	2
p	0,2	0,8

   Найти распределение случайной величины Z=X+Y.

Решение задач.

1. Вероятность работы каждого из четырех комбайнов без поломок в течение определенного времени равна 0,9. Составить закон распределения случайной величины X - числа комбайнов, работавших безотказно. Построить график распределения вероятностей. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X.
2. Покупатель посещает магазины до момента приобретения нужного товара. Вероятность того, что товар имеется в определенном магазине, составляет 0,4. Составить закон распределения случайной величины X - числа магазинов, которые посетит покупатель из четырех возможных. Построить график распределения. Найти наиболее вероятное число магазинов, которые посетит покупатель.

Решение задач.

1. Вероятность сдачи первого экзамена студентом составляет 0,7, второго 0,6 и третьего 0,8. Найти интегральную функцию случайной величины X - числа экзаменов, сданных студентом. Определить M(X).

Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ).

Решение задач.

1. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0\\ \frac{1}{2}+\frac{1}{\pi}\arcsin\frac{x}{2}\\ 1\end{cases}$$

   Найти вероятность того, что в результате испытания величина X примет значение, заключенное в интервале (–1, 1).

Решение задач.

1. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, равномерно распределенной в интервале (5, 11). Начертить график функции.
2. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно трем. Найти вероятность того, что за 2 минуты поступит: а) 4 вызова; б) не менее трех вызовов.

Решение задач.

1. Вес вылавливаемых в пруду рыб подчиняется нормальному закону распределения со средним квадратическим отклонением 150 г и математическим ожиданием a = 1000 г.

Найти вероятность того, что вес пойманной рыбы будет: а) от 900 до 1300 г; б) не более 1500 г; в) не менее 800 г; г) отличаться от среднего веса по модулю не более чем на 200 г; д) начертить график дифференциальной функции случайной величины X.

Решение задач.

1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=A(4x^2+1)$ на интервале (0, 1), вне этого интервала $f(x)=0$. Требуется: 1) найти параметр A; 2) построить графики плотности и функции распределения.

Тема 5. Математическая статистика.

Решение задач.

1. На предприятии в порядке случайной бесповторной выборки было опрошено 100 рабочих из 1000 и получены следующие данные об их доходе за месяц. Найти числовые характеристики распределения. Построить гистограмму и полигон частот.

Доход, у.е.	до 300	300-500	500-700	700-1000	более 1000
Число рабочих	8+N	28+N	44+N	17+N	3+N

2. Произведена выборка 90 изделий из текущей продукции. Проверяемый размер изделия X измерен с точностью до одного миллиметра. Результаты измерений приведены в таблице. Найти числовые характеристики распределения и построить гистограмму.

113.00	110.84	109.48	111.24	112.04	113.56	112.20	116.12	114.76	111.64
115.00	111.32	116.04	113.72	115.24	114.36	111.88	110.36	115.48	109.64
114.84	110.68	113.96	116.12	112.28	112.84	114.52	111.08	109.96	111.80
115.16	116.68	112.76	113.32	112.44	112.60	111.00	110.60	112.92	111.48
112.44	115.80	116.12	110.84	113.40	113.80	113.88	113.40	114.04	112.76
116.76	113.88	111.72	114.28	112.52	111.72	115.40	113.08	113.72	110.92
115.72	114.52	116.84	115.56	111.32	115.88	111.80	111.48	110.20	116.04
110.52	115.80	113.72	112.28	113.88	111.24	111.88	114.12	114.52	109.72
114.44	110.68	113.00	113.24	113.32	116.52	115.24	109.80	112.68	114.76

Указание:N – количество букв в вашей фамилии, имени и отчестве.

Решение задач.

1. Решить задачу с помощью современных пакетов прикладных программ.
   На предприятии в порядке случайной бесповторной выборки было опрошено 100 рабочих из 1000 и получены следующие данные об их доходе за месяц. Найти числовые характеристики распределения. Построить гистограмму и полигон частот.

Доход, у.е.	до 300	300-500	500-700	700-1000	более 1000
Число рабочих	8+N	28+N	44+N	17+N	3+N

Указание:N – количество букв в вашей фамилии, имени и отчестве.

Решение задач.

1. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,975 точность оценки математического ожидания a генеральной совокупности по выборочной

средней равна $\delta = 0{,}3$, если известно среднее квадратическое отклонение $\sigma = 1{,}2$ нормально распределенной генеральной совокупности.

2. Среди 250 деталей, изготовленных станком-автоматом, оказалось 32 нестандартных. Найти доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,99 неизвестную вероятность p изготовления станком нестандартной детали.
3. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение σ, выборочная средняя $\overline{x}_в$ и объем выборки n: а) $\sigma = 4$, $\overline{x}_в = 10{,}2$, $n = 16$; б) $\sigma = 5$, $\overline{x}_в = 16{,}8$, $n = 25$.