

Государственное образовательное учреждение
**«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. Шевченко»**
Рыбницкий филиал
Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой АТП/П. доцент

Федоров В.Е..

протокол №1 от 19 сентября 2023 г.

Фонд оценочных средств
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Направления подготовки:

2.13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»

квалификация выпускника «бакалавр»

форма обучения: заочная

2.15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль «Машины и оборудование промышленных предприятий».

квалификация выпускника «бакалавр»

форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Разработчик: ст. преподаватель

Борсуковский С.И.

«24» сентября 2021 г.

Рыбница, 2023

1. Требования к результатам обучения по дисциплине формы их контроля и виды оценочных средств

Процесс изучения дисциплины, направлен на формирование следующих результатов обучения: для направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника», профиля подготовки «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению УК-1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения и определять рациональные идеи УК-1.3. Выявляет степень доказательности различных точек зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения

Направление подготовки «Технологические машины и оборудование» профиля подготовки «Машины и оборудование промышленных предприятий»

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	Способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

для направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника», профиля подготовки «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)	УК-1.	Практические работы. Работа на лекциях. Присутствие на занятиях. Решение заданий. Самостоятельная работа
2.	ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ	УК-1.	Тестирование. Выступление с подготовленным докладом на семинаре. Зачет

для направления подготовки «Технологические машины и оборудование» профиля подготовки «Машины и оборудование промышленных предприятий»

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Теория вероятностей.	ОПК-1	Вопросы для устного опроса

2	Математическая статистика.	ОК-7	Тестовые задания для промежуточного контроля
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1		ОК-7, ОПК-1	Итоговой тест Комплект КИМ

3. Оценочные средства

Блок А

А. Фонд тестовых заданий по дисциплине, разработанный и утвержденный в соответствии с программой дисциплины

1. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не более одного очка равна...

- 1) $2/3$ 2) $1/2$ 3) $1/3$ 4) $1/6$

2. Вероятность продажи товара А в течении дня равна 0,4; товара В в течении дня 0,2. Какая вероятность, что в течении дня будет продан товар В, а товар А не продан:

- 1) 0,08 2) 0,32 3) 0,12 4) 0,6

3. Страхуется 8 автомобилей. Считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,4. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных равно 5 используют формулу:

- 1) Формулу Пуассона
2) Формулу Бернулли
3) Локальную формулу Муавра-Лапласа
4) Интегральную формулу Муавра-Лапласа

4. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 5 белых и 15 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется черным, равна...

- 1) 0,275 2) 0,267 3) 0,725 4) 0,733

5. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей

X	-1	1	3
P	0,1	0,3	0,6

Тогда дисперсия случайной величины X равна:

- 1) 5,8 2) 2 3) 1,8 4) 1,34

6. Интегральная функция распределения случайной величины X имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1, \\ x^7, & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Математическое ожидание случайной величины X равно:

- 1) $5/6$ 2) $6/7$ 3) $7/8$ 4) $8/9$

7. Вероятность появления события А в 15 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,8. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна...

- 1) 3 2) 0,2 3) 2,4 4) 12

8. Случайная величина X , распределенная по нормальному закону, имеет плотность

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{2 \cdot 3^2}}$$

вероятностей вида :

- 1) 4 2) 3 3) 2 4) 9

. Тогда среднее квадратическое отклонение X равно:

9. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$:

X_i	1	2	3	4
P_i	17	8	12	n_4

Тогда n_4 равен...

- 1) 50 2) 8 3) 37 4) 13

10. Проведено 5 измерений некоторой величины. Выборка значений есть: 17, 11, 13, 15, 19.

Тогда выборочная оценка математического ожидания равна...

- 1) 13 2) 19 3) 17 4) 15

11. В результате измерения некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 7, 9, 11. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна ...

- 1) 4 2) 12 3) 3 4) 8

12. Точечная оценка математического ожидания равна 22. Тогда интервальная оценка

математического ожидания может иметь вид...

- 1) (22;24) 2) (18;22)
3) (20;22) 4) (20;24)

Ответы к

№ВПРОСА	ОТВЕТЫ
1	4
2	3
3	2
4	3
5	3
6	3
7	3
8	2
9	4
10	4
11	1
12	4

тесту

Блок Б

Б.1. Вопросы для устного опроса

1. Совместные, несовместные, противоположные события.
2. Равновозможные, достоверные, невозможные события.
3. Классическое определение вероятности.
4. Размещения.
5. Перестановки.
6. Сочетания.
7. Объединение двух несовместных событий. Сумма нескольких несовместных событий.
8. Зависимые и независимые события.
9. Условная и безусловная вероятности.
10. Теорема сложения вероятностей.
11. Совмещение двух событий.
12. Теорема умножения вероятностей.
13. Расширенная теорема сложения.
14. Формула полной вероятности.
15. Формула Байеса.
16. Биномиальная формула Бернулли.
17. Наивероятнейшая частота и её вычисление.
18. Локальная теорема Лапласа.
19. Асимптотическая формула биномиального распределения вероятностей.

20. Теорема и закон Пуассона.
21. Интегральная функция Лапласа. Вероятность попадания в интервал $[X_{M_{II}}; X_{M_K}]$.
22. Вероятность отклонения частоты от наивероятнейшего числа в независимых испытаниях.
23. Вероятность отклонения частоты от вероятности в независимых испытаниях.
24. Закон распределения СВ (определение).
25. Функция распределения вероятностей СВ.
26. Средняя плотность вероятности СВ.
27. Математическое ожидание дискретной СВ. Центр распределения.
28. Свойства МО.
29. Дисперсия ДСВ. СКО.
30. Свойства дисперсии.
31. МО и дисперсия частоты.
32. МО и дисперсия частоты.
33. МО непрерывной СВ.
34. Дисперсия и СКО непрерывной СВ.
35. Биномиальный закон распределения.
36. СВ, распределенная по закону Пуассона.
37. Плотность распределения вероятностей нормальной СВ.
38. Вероятность попадания нормальной СВ в заданный промежуток.
39. Вероятность заданного отклонения.
40. Правило трех сигм.

Б.2. Задания для промежуточного контроля знаний

Самостоятельная работа по теме «Формула полной вероятности. Формула Байеса»

ВАРИАНТ 1

1. Из урны, содержащей три белых и два черных шара, переложено два шара в урну, содержащую четыре белых и 4 четыре черных шара. Найти вероятность вынуть после этого белый шар из урны, в которую были переложены шары.

2. Один из трёх стрелков вызывается на линию огня и производит три выстрела. Мишень не поражена. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,8; для второго – 0,7, для третьего – 0,3. Какова вероятность того, что выстрелы были произведены вторым стрелком?

ВАРИАНТ 2

1. В группе сорок стрелков из них десять человек стреляют отлично, двадцать хорошо, шесть удовлетворительно и четыре плохо. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для отличного стрелка равна 0,9; для хорошего – 0,8; для удовлетворительного – 0,6; для плохого 0,4. На линию огня вызывается наугад один из стрелков. Он производит один выстрел. Найти вероятность того, что стрелок попадет в цель.

2. Два из трех независимо работающих элементов вычислительного устройства отказали. Найти вероятность того, что отказали первый и второй элементы, если вероятности отказа первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,2; 0,4; 0,3.

Варианты индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание по теории вероятностей

Вариант 1

1. Имеются три волчка с 6; 8 и 10 гранями соответственно. Сколькими различными способами могут они упасть, если известно, что по крайней мере два волчка упали на сторону, помеченную цифрой 1?

2. В отделение связи поступило 6 телеграмм. Телеграммы случайным образом распределяют по четырем каналам, причем каждая телеграмма может быть передана по любому из четырех каналов. Найти вероятность того, что на первый канал попадут три телеграммы, на второй – две, на третий – одна и четвертый канал не будет загружен.

3. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень первого спортсмена равна 0,7, а второго – 0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

4. Студент разыскивает нужную ему формулу в четырех справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором, третьем и четвертом справочниках равна соответственно 0,6; 0,7; 0,8; 0,75. Найти вероятность того, что разыскиваемая студентом формула содержится: а) в первом справочнике; б) в одном справочнике; в) не более чем в трех справочниках; г) не менее чем в двух справочниках; д) хотя бы в одном справочнике.
5. В корзине 15 груш, 4 яблока и 11 абрикосов. Последовательно, один за другим вынимают три плода. Какова вероятность того, что будут эти три плода одного вида?
6. В первой урне десять шаров, из них восемь белых, во второй урне двадцать шаров, из них четыре белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взяли один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.
7. Есть четыре кубика с цифрами 1, 2, 3, 4 на гранях и одна правильная пирамидка с цифрами 1, 2, 3, 4 на гранях. Наугад выбрали предмет и бросили. Найти вероятность того, что взяли кубик.
8. Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что а) тираж содержит 5 бракованных книг; б) по крайней мере 9998 книг сброшюрованы правильно.
9. Два баскетболиста делают по три броска в корзину. Вероятность попадания мяча при каждом броске равна 0,6 и 0,7 соответственно. Найти вероятность того, что у обоих будет равное количество попаданий.

Вариант 2

1. На железнодорожной станции имеется 10 светофоров. Сколько может быть дано различных сигналов, если каждый светофор имеет три состояния: красный, желтый и зеленый?
2. Из колоды в 32 карты наугад выбирают четыре карты. Найдите вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз.
3. Из колоды в 52 карты вытаскивается одна. Зависимы или нет события $A = \text{«Вынут туз»}$ и $B = \text{«Вынута карта красной масти»}$?
4. В магазине 10 телевизоров, из которых 3 дефектных. Мастер проверяет телевизоры на исправность. Найдите вероятность того, что: а) мастеру понадобится проверить пять телевизоров, для того, чтобы обнаружить один дефектный; б) мастеру понадобится проверить по крайней мере четыре телевизора, чтобы найти один дефектный.
5. Из полной колоды в 52 карты наудачу извлекается одна карта. Найти вероятность события $F = \overline{AB}$, если $B = \text{«Вынута карта черной масти»}$; $F = \text{«Вынутая карта является фигурой (т.е. валетом, дамой, королем или тузом)»}$; $A = \text{«Вынутая карта является тузом»}$.
6. Имеются две партии изделий по десять и пятнадцать штук. В каждой партии одно изделие бракованное. Изделие, взятое наудачу из первой партии, переложено во вторую. После этого вынимают изделие из второй партии. Определить вероятность того, что это изделие будет бракованным.
7. В железнодорожном составе пятьдесят вагонов, груженных углем двух сортов. Двадцать пять вагонов содержат 70% угля первого сорта и 30% второго сорта. Пятнадцать вагонов содержат соответственно 60% и 40%; а остальные десять вагонов – 85% и 15%. Случайно взятый кусок угля оказался второго сорта. Какова вероятность того, что он взят из вагона первой группы?
8. Бросают 5 игральных костей. Найдите вероятность того, что: а) на трех из них выпадет пятерка; б) не менее чем на трех из них выпадет пятерка.
9. Вероятность того, что перфокарта набита оператором неверно, равна 0,1. Найти вероятность того, что: а) из 200 перфокарт правильно набитых будет не меньше 180; б) у того же оператора из десяти перфокарт будет неверно набитых не более двух.

Блок Г.

Г.1. Задания для контрольной работы по дисциплине

Контрольная работа № 1

1. Психолог составил 20 методик, 12 из них – на устойчивость внимания. Определить вероятность того, что взятые наудачу три методики будут на устойчивость внимания.
2. С первого станка на сборку поступило 40 %, со второго – 30, с третьего – 20 и с четвертого – 10 % всех деталей. Среди деталей первого станка 0,1% бракованных, второго – 0,3, третьего – 0,25, четвертого – 0,5 %. Найти вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная.

3. Вероятность точного воспроизведения ряда независимых слов при одном прочтении 0,6.

Найти вероятность того, что из 5 тестируемых трое точно воспроизведут весь ряд.

4. По заданному закону распределения дискретной случайной величины X найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами), среднее квадратическое отклонение, функцию распределения и построить ее график.

X:	12	16	21	26	30
P:	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

Контрольная работа № 2

1. По заданному закону распределения дискретной случайной величины X найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами), среднее квадратическое отклонение.

X:	12	16	21	26	30
P:	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

2. Дана интервальная выборка. Требуется: построить гистограмму частот; составить ряд распределения относительных частот; построить полигон частот; найти моду, медиану и размах варьирования; найти среднее, дисперсию (двумя способами), среднее абсолютное и среднеквадратическое отклонение.

$x_i; x_{i+1}$	(-5; 5)	(5; 15)	(15; 25)	(25; 35)	(35; 45)	(45; 55)	(55; 65)
n_i	9	6	14	50	10	6	5

3. В предположении о линейной корреляции величин X и Y найти выборочные уравнения регрессии Y на X и X на Y . На плоскости Oxy построить теоретическую прямую и эмпирические точки. Оценить тесноту связи между X и Y (двумя способами). Сделать прогноз y_n для x_n . Проверить гипотезу о равенстве генерального коэффициента корреляции нулю.

x_i	10	13	15	17	19
y_i	37	39	42	44	48

$x_n = 35$

1) Сформировать таблицу значений функции $y = \cos 3x$ для значений x от 0 до π с шагом $h = 0,1 \pi$, используя оба способа задания данных.

2) Построить декартов график функции $y = \cos 3x$, сформировав два вектора данных.

3) На одном графике построить зависимости $y = \sin 3x$ и $z = x e^{2x}$, используя процедуру быстрого построения графика.

4) Используя окно форматирования, добавить к построенным графикам заголовки и поэкспериментировать с внешним видом графиков для получения лучшего визуального эффекта и освоения возможностей Mathcad по работе с декартовыми графиками.

5) Используя трассировку, решить графически приближенно уравнение $3x - \cos x = 0$.

6) Построить график кардиониды $\rho = a(1 - \cos \varphi)$, $a > 0$, $0 \leq \varphi \leq 2\pi$ для $a = 2$ (уравнение кривой задано в полярных координатах).

7) Используя окно форматирования, добавить к построенному графику заголовков и поэкспериментировать с внешним видом графика для получения лучшего визуального эффекта и освоения возможностей Mathcad по работе с графиками в полярной системе координат.

8) Создать анимационный ролик распространения волны $f(x, t) = \sin(x - 0,1t)$.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» (9-10 баллов) – учебный материал освоен студентом в полном объеме, легко ориентируется в материале, полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, использует материал из дополнительных источников.

Оценка «хорошо» (7-8 баллов) – по своим характеристикам контрольная работа студента соответствует характеристикам отличного ответа, но студент может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы, допускать некоторые погрешности.

Оценка «удовлетворительно» (5-6 баллов) – студент испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов. Допускает стилистические и орфоэпические ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (3-4 балла) – контрольная работа студентом не подготовлена либо не соответствует теме.

Г.2. Вопросы к зачету по дисциплине

1. Случайные события и их классификация
2. Классическое определение вероятности
3. Непосредственное вычисление вероятностей
4. Другие определения вероятности. Аксиомы теории вероятностей
5. Теорема сложения вероятностей несовместимых событий
6. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события
7. Расширенная теорема сложения
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса
9. Биномиальный закон распределения вероятностей. Формула Бернулли и её обобщение
10. Наивероятнейшая частота появления события. Полигон распределения вероятностей
11. Локальная теорема Лапласа
12. Теорема Пуассона
13. Простейший поток событий
14. Интегральная теорема Лапласа
15. Закон распределения дискретной СВ
16. Функция распределения случайной величины
17. Плотность распределения вероятностей
18. Математическое ожидание дискретной СВ
19. Дисперсия дискретной СВ. Среднее квадратическое отклонение
20. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной СВ
21. Некоторые законы распределения СВ
22. Закон нормального распределения
23. Дискретный и интервальный ряды распределения. Полигон и гистограмма
24. Основные характеристики вариационного ряда
25. Генеральная совокупность и выборка

4. Организационно-методическое обеспечение контроля учебных достижений

Критерии оценки самостоятельной работы

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент свободно применяет знания на практике; не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала. Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы. Студент усваивает весь объем программного материала, материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент знает весь изученный материал; отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя. Студент умеет применять полученные знания на практике. В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя. Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя; предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы. Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если у студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена; материал оформлен не в соответствии с требованиями.