

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 10.03.01 Информационная безопасность

Наименование образовательной программы: Безопасность автоматизированных систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Теория вероятностей и математическая статистика**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Евтеев Б.В.
	Идентификатор	Rbb7ca24a-YevteevBV-e22a6fbb

(подпись)

Б.В. Евтеев

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Баронов О.Р.
	Идентификатор	R90d76356-BaronovOR-7bf8fd7e

(подпись)

О.Р. Баронов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d

(подпись)

А.Ю.

Невский

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач

2. ПК-11 способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1. Случайные события (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2. Случайные величины (Контрольная работа)
3. Контрольная работа №3. Предельные теоремы и оценка параметров (Контрольная работа)
4. Контрольная работа №4. Проверка статистических гипотез (Контрольная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Случайные события					
Предмет теории вероятностей	+				
Случайные величины					
Определение случайной величины		+			
Случайные векторы					
Определение случайного вектора		+			
Предельные теоремы					
Сходимость случайных величин по вероятности, по распределению и почти наверное.			+		

Оценки параметров				
Выборка случайной величины			+	
Проверка гипотез				
Понятие статистической гипотезы и ее альтернативы				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-2	ОПК-2(Компетенция)	Знать: базовые фундаментальные понятия и математический аппарат теории вероятностей и математической статистики Уметь: применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Контрольная работа №1. Случайные события (Контрольная работа) Контрольная работа №3. Предельные теоремы и оценка параметров (Контрольная работа)
ПК-11	ПК-11(Компетенция)	Знать: знать методологию сбора и обработки статистического материала и– методы анализа статистических данных для их использования при решении профессиональных задач	Контрольная работа №2. Случайные величины (Контрольная работа) Контрольная работа №4. Проверка статистических гипотез (Контрольная работа)

		Уметь: строить и интерпретировать математические модели с применением элементов анализа случайных явлений и определять границы применимости этих моделей	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа №1. Случайные события

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в письменной форме. В шапке контрольной работы указывается: наименование предмета; номер группы, Ф.И.О. студента. Для выполнения контрольной работы предусматривается несколько вопросов. Время выполнения 2 академических часа. После проверки контрольной работы оглашаются результаты.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: базовые фундаментальные понятия и математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	1. Из кошелька вытряхнули на стол пять монет. Какова вероятность того, что три из них упали гербом вверх? 2. Из 20 лотерейных билетов 5 выигрышные. Наугад выбраны 3 билета. Какова вероятность того, что среди них хотя бы один билет выигрышный? Какова вероятность того, что среди них только один билет выигрышный? 3. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Оба стрелка дали залп по цели. Какова вероятность того, что попал только один? Какова вероятность поражения цели?
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Контрольная работа №2. Случайные величины

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в письменной форме. В шапке контрольной работы указывается: наименование предмета; номер группы, Ф.И.О. студента. Для выполнения контрольной работы предусматривается несколько вопросов. Время выполнения 2 академических часа. После проверки контрольной работы оглашаются результаты.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: знать методологию сбора и обработки статистического материала и– методы анализа статистических данных для их использования при решении профессиональных задач</p>	<p>1.Случайная величина X имеет функцию плотности вероятности $f(x) = 2-2x$ при $0 \leq x \leq 1$ и $f(x) = 0$ при остальных x. Найти функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание, дисперсию и вероятности $P(0,4 < X)$, $P(X < 1/5)$ и $P(1/3 < X < 1/2)$.</p> <p>2.Написать закон распределения числа мальчиков в семьях с тремя детьми. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,5.</p> <p>3.Случайная величина имеет нормальный закон распределения $N(0, \sigma)$. Найти закон распределения случайной величины $Y = X$.</p>
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Контрольная работа №3. Предельные теоремы и оценка параметров

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в письменной форме. В шапке контрольной работы указывается: наименование предмета; номер группы, Ф.И.О. студента. Для выполнения контрольной работы предусматривается несколько вопросов. Время выполнения 2 академических часа. После проверки контрольной работы оглашаются результаты.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>1. Оценить математическое ожидание и дисперсию случайной величины по результатам ее независимых наблюдений: 10, 4, 6, 4, 3, 8, 6, 4. 2. В ящике находятся 10 шаров белого и черного цветов. Из него наудачу 8 раз вынимают по одному шару, фиксируют их цвет и возвращают назад в ящик. В результате белые шары были извлечены 2-м, 5-м, 6-м, 7-м, 8-м номером. Методом максимального правдоподобия оценить количество белых шаров в ящике.</p>
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-4. Контрольная работа №4. Проверка статистических гипотез

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в письменной форме. В шапке контрольной работы указывается: наименование предмета; номер группы, Ф.И.О. студента. Для выполнения контрольной работы предусматривается несколько вопросов. Время выполнения 2 академических часа. После проверки контрольной работы оглашаются результаты.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: строить и интерпретировать математические модели с применением элементов анализа случайных явлений и определять границы применимости этих моделей</p>	<p>1. Результаты 200 наблюдений случайной величины X приведены в виде статистического ряда:</p> <table border="1" data-bbox="735 1727 1476 1865"> <tr> <td>Интервалы значений</td> <td>(-10,-5)</td> <td>(-5,0)</td> <td>(0,5)</td> <td>(5,10)</td> <td>(10,15)</td> </tr> <tr> <td>Число наблюдений</td> <td>24</td> <td>65</td> <td>67</td> <td>35</td> <td>11</td> </tr> </table> <p>По критерию «хи – квадрат» при уровне значимости 0,05 проверить, согласуются ли эти результаты с предположением о том, что наблюдалась случайная величина с нормальным законом распределения?</p>	Интервалы значений	(-10,-5)	(-5,0)	(0,5)	(5,10)	(10,15)	Число наблюдений	24	65	67	35	11
Интервалы значений	(-10,-5)	(-5,0)	(0,5)	(5,10)	(10,15)								
Число наблюдений	24	65	67	35	11								

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

НИУ МЭИ 2018	БИЛЕТ №1 Кафедра <i>Безопасности и информационных технологий</i> Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»	<i>Утверждаю: Зав. каф. БИТ</i> <hr/> <i>(подпись)</i>
<p>1. Случайные события. Пространство элементарных исходов. События, действия над ними. Сигма-алгебра событий.</p> <p>2. Центральная предельная теорема</p> <p>3. 10 различных шаров случайно распределяются по 4 ящикам. Найти вероятность того, что 1 шар попадет в один ящик, 2 попадут в другой, 3 попадут в третий и 4 попадут в оставшийся ящик.</p>		

Процедура проведения

Зачет проводится в письменной форме по билетам согласно программе экзамена

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ОПК-2(Компетенция)

Вопросы, задания

1. Математическое ожидание случайного вектора. Ковариационная матрица.
2. Проверка гипотезы о значении дисперсии нормальной выборки.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. На отрезок OA длиной L брошены “наугад” две точки B и C, причем точка C расположена правее точки B. Найти вероятность того, что длина отрезка BC меньше длины отрезка OB.

Ответы:

-

Верный ответ: $1/2$

2. Десять книг, из них три красные, в случайном порядке поставлены на полку. Какова вероятность того, что три красные книги в любом порядке стоят рядом?

Ответы:

-

Верный ответ: $1/15$

3. Десять команд случайным образом (по жребию) разбиваются на две равные подгруппы. Какова вероятность того, что две сильнейшие команды попадут в разные подгруппы? ... в одну подгруппу? ... в первую подгруппу?

Ответы:

-
Верный ответ: 5/9, 4/9, 2/9

4. Десять билетов с номерами от 1 до 10 перемешаны на столе экзаменатора. Какова вероятность того, что эти билеты будут вытянуты студентами в порядке их номеров?
Ответы:

-
Верный ответ: 1/10

2. Компетенция/Индикатор: ПК-11(Компетенция)

Вопросы, задания

1. Состоятельные, несмещенные и эффективные оценки. Примеры.
2. Метод максимального правдоподобия. Непрерывный случай.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Абонент забыл последние 2 цифры телефонного номера, но помнит, что они различны и образуют двузначное число, меньшее 30. С учетом этого он набирает наугад 2 цифры. Найти вероятность того, что это будут нужные цифры.

Ответы:

-
Верный ответ: 1/18

2. В шкафу лежат вперемежку пять пар ботинок. Наугад выбираются два ботинка. Какова вероятность того, что они образуют пару?

Ответы:

-
Верный ответ: 1/9

3. В кошельке было пять монет по 10 копеек и три монеты по 50 копеек. Из кошелька вынули наугад четыре монеты. Найдите закон распределения случайной величины X , которая равна сумме вынутых копеек.

Ответы:

-
Верный ответ: $P(X=40) = 1/14$, $P(X=80) = 3/7$, $P(X=120) = 3/7$, $P(X=160) = 1/14$,

4. Монету подбросили 900 раз. Герб выпал 403 раза. Можно ли считать, что подбрасывали симметричную монету?

Ответы:

-
Верный ответ: Нет

5. Отказ устройства произошел на пятом по счету испытании. Найдите оценку наибольшего правдоподобия для отказа устройства при одном испытании.

Ответы:

-
Верный ответ: 0,2

6. Для проверки всхожести посеяли 900 семян. Из них проросло 810. Постройте доверительный интервал для доли всхожих семян с надежностью 0,95.

Ответы:

-
Верный ответ: (0,88; 0,92)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.