

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

**Направление подготовки/специальность: 09.03.03 Прикладная информатика**

**Наименование образовательной программы: Прикладная информатика в экономике**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**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	Бободжанов А.
Идентификатор	R3d8a5495-VobojanovA-c08b6948	

(подпись)

А. Бободжанов  
(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петров С.А.
Идентификатор	R75f078b9-PetrovSA-cc5dcd67	

(подпись)

С.А. Петров  
(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 анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

2. ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Многомерные случайные величины и предельные теоремы (Контрольная работа)
2. Одномерные случайные величины (Контрольная работа)
3. Случайные события (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Случайные величины. Предельные теоремы (Расчетно-графическая работа)
2. События и их вероятности (Расчетно-графическая работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	10	12	15
Случайные события.						
Введение в теорию вероятностей		+				
Основные теоремы и модели .		+				
Случайные величины						
Понятие о дискретных и непрерывных случайных величинах			+			
Числовые характеристики основных распределений			+			

Случайные векторы					
Определение случайного вектора			+		
Ковариация			+		
Предельные теоремы					
Сходимость случайных величин по вероятности				+	
Нормальное распределение и его свойства.				+	
Математическая статистика					
Оценки параметров					+
Проверка гипотез					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

\$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: стандартные вероятностные модели, анализировать и находить вероятности случайных событий , предельные теоремы теории вероятностей Уметь: использовать предельные теоремы теории вероятностей	События и их вероятности (Расчетно-графическая работа) Случайные события (Контрольная работа)
ОПК-3	ОПК-3(Компетенция)	Знать: основные законы распределений случайной величины; статистические методы обработки данных Уметь: обрабатывать данные статистическими методами, строить гистограммы, выдвигать и проверять статистические гипотезы	События и их вероятности (Расчетно-графическая работа) Одномерные случайные величины (Контрольная работа) Многомерные случайные величины и предельные теоремы (Контрольная работа) Случайные величины. Предельные теоремы (Расчетно-графическая работа)

		строить стандартные вероятностные модели, анализировать и находить вероятности случайных событий	
--	--	--	--

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. События и их вероятности**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Задание выполняется индивидуально по вариантам. Студенту необходимо решить задачи типового расчёта по теме “события и их вероятности” согласно варианту.

#### **Краткое содержание задания:**

Расчетное задание ориентировано на проверку знаний аксиоматики, основных формул и распределений вероятностей.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: статистические методы обработки данных	1.Сформулировать три определения вероятности (классическое, геометрическое и аксиоматическое). 2.Сформулировать теорему о вероятности суммы событий.
Уметь: использовать предельные теоремы теории вероятностей	1.Выписать формулу вероятности суммы трёх произвольных событий. 2.Выписать формулу полной вероятности.

#### **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. Случайные события**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится по вариантам. Работа содержит 5 задания на 90 минут.

#### **Краткое содержание задания:**

КР содержит задачи, проверяющие умения студентов вычислять вероятности случайных событий.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: стандартные вероятностные модели, анализировать и находить вероятности случайных событий, предельные теоремы теории вероятностей	1. Вычислить вероятность события, используя геометрическое определение вероятности. 2. Вычислить вероятность сложного события (надёжность работы электрической схемы).
---	---

**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. Одномерные случайные величины**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится по вариантам. Работа содержит 4 задания на 90 минут.

**Краткое содержание задания:**

КР содержит задачи, проверяющие умения студентов анализировать случайные величины.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные законы распределений случайной величины;	1. Вычислить вероятность события, используя асимптотические формулы Бернулли. 2. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины. Найти значение неизвестного параметра, функцию распределения, числовые характеристики случайной величины и вероятность попадания этой случайной величины в заданный промежуток.
--	--

**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. Многомерные случайные величины и предельные теоремы**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится по вариантам. Работа содержит 2 задания на 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

КР содержит задачи, проверяющие умения студентов применять предельные теоремы.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: строить стандартные вероятностные модели, анализировать и находить вероятности случайных событий	1.Используя таблицы, вычислить вероятности попадания случайных величин (с заданным законом распределения) в указанные промежутки. 2.Случайная величина является суммой 100 независимых и одинаково распределённых случайных величин с известным законом распределения. С помощью центральной предельной теоремы оценить вероятность попадания этой случайной величины в заданное множество.
---	--

**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-5. Случайные величины. Предельные теоремы**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Задание выполняется индивидуально по вариантам. Студенту необходимо решить задачи типового расчёта по теме “Случайные величины. Предельные теоремы” согласно варианту.

**Краткое содержание задания:**

Расчетное задание ориентировано на проверку знания закона больших чисел, методов расчета вероятностных характеристик и умения применять эти методы

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: обрабатывать данные статистическими методами, строить гистограммы, выдвигать и проверять статистические гипотезы	1.Используя асимптотические формулы, оценить вероятность того, что в схеме Бернулли при большом числе $n$ опытов произойдет ровно $k$ успехов ( $0 < k < n$ ). 2.Используя ЦПТ, оценить вероятность того, что сумма большого числа независимых и одинаково распределённых случайных величин (с конечной положительной дисперсией) попадет в заданный промежуток.
---	---

**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

## 3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

1. Основы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки)
2. 15% всех мужчин и 5% всех женщин — дальтоники. Наугад выбранное лицо оказалось дальтоником (число мужчин и женщин считается одинаковым). Чему равна вероятность того, что это мужчина.
3. Бросаются 2 кубика. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 3.
4. Дан закон распределения  $f(x)=2\exp(-2x)$

. Найдите вероятность попадания случайной величины в интервал  $[2,3]$

5. В следующей таблице представлены данные измерений роста у 50 случайно отобранных студентов

рост	162÷166	166÷170	170 ÷174	174 ÷ 178	178÷182	182÷186
число $n_i$	3	7	15	13	11	1

Найти среднее выборочное значение и дисперсию

### Процедура проведения

На подготовку к ответу дается 60 минут. Первый вопрос - теоретический.

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

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

#### **Вопросы, задания**

- 1.9. События зависимые и независимые. Вероятность произведения двух событий.
10. Формула полной вероятности события. Формула Байеса.
11. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.
12. Законы распределения непрерывных случайных величин.

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1.15% всех мужчин и 5% всех женщин — дальтоники. Наугад выбранное лицо оказалось дальтоником (число мужчин и женщин считается одинаковым). Чему равна вероятность того, что это мужчина.

Ответы:

15% всех мужчин и 5% всех женщин — дальтоники. Наугад выбранное лицо оказалось дальтоником (число мужчин и женщин считается одинаковым). Чему равна вероятность того, что это мужчина.

Верный ответ: 15% всех мужчин и 5% всех женщин — дальтоники. Наугад выбранное лицо оказалось дальтоником (число мужчин и женщин считается одинаковым). Чему равна вероятность того, что это мужчина.

## 2. Компетенция/Индикатор: ОПК-3(Компетенция)

### Вопросы, задания

- 1.5. Статистическое определение вероятности
6. Алгебра событий. Сумма и произведение событий. Невозможное и достоверное события.
7. События совместные и несовместные. Вероятность суммы двух несовместных событий.
8. События совместные и несовместные. Вероятность суммы двух совместных событий. Вероятность суммы 3 совместных событий.
- 2.13. Способы задания дискретных случайных величин.
14. Числовые характеристики непрерывных случайных величин – определения (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
15. Числовые характеристики дискретных случайных величин – определения (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
16. Случайные величины зависимые и независимые. Свойства числовых характеристик случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции (прикладной смысл коэффициента корреляции).

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Основы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки)  
Ответы:  
Основы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки)  
Верный ответ: Основы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки)
2. Бросаются 2 кубика. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 3.  
Ответы:  
Бросаются 2 кубика. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 3.  
Верный ответ: Бросаются 2 кубика. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 3.

### 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 выставляется из расчета среднего арифметического значения оценки семестровой составляющей по текущему контролю успеваемости и оценки за промежуточную аттестацию