

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экономико-математическое моделирование**

Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация: Экономическая безопасность

Квалификация выпускника: Экономист

**Кострома  
2022**

Рабочая программа дисциплины «Экономико-математическое моделирование» разработана в соответствии: с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, Приказ Минобрнауки России от 14.04.2021 № 293 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, с учебными планами по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация Экономическая безопасность.

Разработали:

Воронцова Ольга Романовна, доцент кафедры высшей математики, к.т.н., доцент;  
Марголина Наталия Львовна, доцент кафедры высшей математики, к.ф-м.н., доцент

Рецензент: Матыцина Татьяна Николаевна, зав. кафедрой высшей математики, к.ф-м.н., доцент

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

Заведующий кафедрой экономики и экономической безопасности  
Палаш Светлана Витальевна, к.э.н., доцент  
на заседании кафедры экономики и экономической безопасности  
(протокол заседания кафедры № 9 от 25.04.2022 г.)

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**

Заведующий кафедрой экономики и экономической безопасности  
Палаш Светлана Витальевна, д.э.н., доцент  
на заседании кафедры экономики и экономической безопасности  
(протокол заседания кафедры № 8 от 24.04.2023 г.)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование способности использования математических методов для моделирования задач, проведения теоретических и экспериментальных исследований, связанных с профессиональной деятельностью.

**Задачи дисциплины:**

- познакомить обучающихся с основными стохастическими понятиями и фактами, применяющимися для математического моделирования экономических процессов;
- развить навыки построения экономико-математические моделей;

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**освоить компетенции:**

**Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника:**

**ОПК-1.** Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты

**Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника:**

**ИК ОПК-1.3.** Выявляет и оценивает практические последствия возможных решений задач профессиональной деятельности на основе построения экономико-математических моделей

**Код и наименование результатов обучения по общепрофессиональной компетенции выпускника:**

**ИК ОПК-1.3. З-1.** Знает математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня

**ИК ОПК-1.3. У-1.** Умеет на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические модели, обосновывать параметры и допущения.

**знать:** основы комбинаторики, случайные события, случайные величины, их законы распределения и числовые характеристики, предельные теоремы теории вероятностей и закон больших чисел, элементы математической статистики;

**уметь:** применять стохастические методы при решении профессиональных задач различной сложности;

**владеть:** стохастическими методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 учебного плана. Изучается в 3 семестре обучения. Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: Математика.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: Статистика, Эконометрика, Учебная практика по профилю профессиональной деятельности

#### 4. Объем дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и видов учебной работы

###### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5
Общая трудоемкость в часах	180
Аудиторные занятия в часах	50
Лекции	16
Практические (лабораторные) занятия	34
Самостоятельная работа в часах	91,65
ИКР	2,35
Контроль	36
Вид итогового контроля	Экзамен (3)

###### Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5
Общая трудоемкость в часах	180
Аудиторные занятия в часах	14
Лекции	6
Практические (лабораторные) занятия	8
Самостоятельная работа в часах	154,65
ИКР	2,35
Контроль	9
Вид итогового контроля	Экзамен (2)

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

###### Очная форма обучения

Виды учебных занятий	Количество часов
Лекции	16
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	–
Консультации	2
Зачет/зачеты	-
Контрольные работы	-
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	–
Всего	52,35

### Заочная форма обучения

Виды учебных занятий	Количество часов
Лекции	6
Практические занятия	8
Лабораторные занятия	–
Консультации	2
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	–
Курсовые проекты	–
Всего	16,35

### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

#### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

##### Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час.	Аудиторные		Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	
1	Элементы комбинаторики	12	2	4	6
2	Случайные события	53,65	4	10	29,65
3	Случайные величины	34	4	10	20
4	Элементы математической статистики	52	6	10	36
	ИКР	2,35			
	Контроль	36			
	Итого	180	16	34	91,65

##### Заочная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час.	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	
1	Элементы комбинаторики	41,5	1,5	2	38
2	Случайные события	41,5	1,5	2	38
3	Случайные величины	42,5	1,5	2	39
4	Элементы математической статистики	43,15	1,5	2	39,65
	ИКР	2,35			
	Контроль	9			
	Итого	180	6	8	154,65

## 5.2. Содержание:

**Раздел 1. Элементы комбинаторики.** Понятие выборки. Правила комбинаторики. Основные комбинаторные конфигурации: сочетания, размещения и перестановки.

**Раздел 2. Случайные события.** Виды событий и действия над ними. Статистическое, классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Баесовский подход в экономике. Повторные испытания Бернулли. Асимптотические формулы в схеме Бернулли: формула Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

**Раздел 3. Случайные величины.** Дискретные и непрерывные случайные величины, способы задания. Числовые характеристики случайных величин. Важнейшие распределения случайных величин: нормальное, биномиальное, пуассоновское, равномерное, показательное. Кривая Гаусса. Предельные теоремы теории вероятностей. Теорема Ляпунова. Правило «трех сигм». Понятие о законе больших чисел. Применение в экономико-математическом моделировании.

**Раздел 4. Элементы математической статистики.** Вариационные ряды и их характеристики. Средние величины и показатели вариации. Основы математической теории выборочного метода: генеральная и выборочная совокупность, оценка параметров, методы нахождения оценок, понятие интервального оценивания. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Проверка гипотез о соответствии статистических данных теоретическому закону распределения. Корреляционный анализ: линейная парная корреляция, коэффициент корреляции. Регрессионный анализ: основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Применение в экономико-математическом моделировании.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине.

#### Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (Литература)	Форма контроля
1	Элементы комбинаторики	Изучение теоретического материала, лекций. Выполнение д/з.	6	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен Разбор домашних заданий
2	Случайные события	Изучение теоретического материала, лекций. Выполнение д/з	29,65	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен Разбор домашних заданий

3	Случайные величины	Изучение теоретического материала, лекций. Выполнение д/з	20	Лекционный материал, [1], [3], [4]	Опрос на практическом занятии, экзамен Разбор домашних заданий
4	Элементы математической статистики	Изучение теоретического материала, лекций. Выполнение д/з	36	Лекционный материал, [1], [2], [3], [5], [6]	Опрос на практическом занятии, экзамен Разбор домашних заданий
	Итого		91,65		

### Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (Литература)	Форма контроля
1	Элементы комбинаторики	Изучение теоретического материала, лекций. Выполнение д/з.	38	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен Разбор домашних заданий
2	Случайные события	Изучение теоретического материала, лекций. Выполнение д/з	38	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен Разбор домашних заданий
3	Случайные величины	Изучение теоретического материала, лекций. Выполнение д/з	39	Лекционный материал, [1], [3], [4]	Опрос на практическом занятии, экзамен Разбор домашних заданий
4	Элементы математической статистики	Изучение теоретического материала, лекций. Выполнение д/з	39,65	Лекционный материал, [1], [2], [3], [5], [6]	Опрос на практическом занятии, экзамен Разбор домашних заданий
	Итого		154,65		

### 6.2. Тематика и задания для практических занятий

№ занят.	Тема практического занятия	Задания для практического занятия
<b>3 семестр</b>		
<b>Литература, необходимая для занятий:</b>		
<p>Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. М.: Айрис Пресс, 2007, Т.2 [4];  Математическая статистика. Теория и практика: учебное пособие/И.В.Землякова,  О.Б.Садовская, А.В.Чередникова. - Кострома: Изд-во Костром.гос.технол.ун-та, 2010.-</p>		

58с. - ISBN 978-5-8285-0525-8 [7]		
1-2	Комбинаторика	[4]: 6.1.1–6.1.4; 6.1.6; 6.1.10–6.1.12; 6.1.15; 6.1.17; 6.1.18; 6.1.25; 6.1.30; 6.1.31; 6.1.36.
3–7	Случайные события	[4]: 6.3.1–6.3.6; 6.3.14; 6.3.18; 6.4.12; 6.4.14–6.4.17; 6.4.19; 6.4.21; 6.4.22; 6.4.25; 6.5.1–6.5.5; 6.5.9; 6.5.12; 6.5.13; 6.6.1–6.6.5; 6.5.7; 6.4.31; 6.4.38; 6.4.39; 6.7.1–6.7.5; 6.7.7–6.7.10; 6.7.13; 6.7.28.
8-12	Случайные величины	[4]: 6.8.1–6.8.6; 6.8.7–6.8.11; 6.9.1–6.9.3; 6.9.10; 6.9.11; 6.10.1–6.10.4; 6.10.7; 6.10.8; 6.10.12; 6.10.14; 6.10.15; 6.10.22; 6.11.14; 6.11.14; 6.11.16; 6.11.24; 6.11.25.
13-17	Математическая статистика	[7]: Индивидуальные задания №1-3 стр.44-45.

### 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторные занятия отсутствуют.

### 6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии

Курсовые работы отсутствуют.

### 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Литература	Кол-во книг
<i>Основная</i>		
1	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5 - <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370899">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370899</a>	
2	Гулай, Т.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко. - 2-е изд., доп. – Ставрополь: АГРУС, 2013. - 260 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514780">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514780</a>	
3	Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 433-434. - ISBN 978-5-394-02108-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=453249">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=453249</a>	
4	Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике с контрольными работами: учеб. пособие. 2 курс / под ред. С. Н. Федина. – 4-е изд.; 5-е изд. – Москва: Айрис-пресс, 2006; 2007. – 592 с.: ил. – (Выш. образование). – МО РФ. – ЕН. – ISBN 978-5-8112-2486-9: 122.00.	146
<i>Дополнительная</i>		



5	Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат и магистратура) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-47-8	
6	Березинец, И. В. Практикум по теории вероятностей и математической статистике / И. В. Березинец; Высшая школа менеджмента СПбГУ. — 9-е изд., испр. и доп. — СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2013 — 163 с. - ISBN 978-5-9924-0088-5 - <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492718">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492718</a>	
7	Землякова И.В. Математическая статистика. Теория и практика: учебное пособие/И.В.Землякова, О.Б.Садовская, А.В.Чередникова. - Кострома: Изд-во Костром.гос.технол.ун-та, 2010.-58с. - ISBN 978-5-8285-0525-8	130
8	Теория вероятностей: Учебное пособие / И.А. Палий. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 236 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004940-3 - <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=225156">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=225156</a>	

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>

ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>

ЭБС «Znanium» <http://znanium.com/>

Консультант Студента. Электронная библиотека технического вуза <http://www.studentlibrary.ru/>

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий. Аудитории со специализированным, в том числе мультимедиа, оборудованием: корпус В1 – ауд. 9 и 10 (оснащены мультимедиа оборудованием, по 200 посадочных мест), ауд. 16 (22 посадочных места), 5 (22 посадочных места), 6 (16 посадочных мест): компьютерные аудитории, с выходом в Интернет.

Необходимое программное обеспечение - офисный пакет.

Читальный зал для самостоятельной работы.