

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт экономики и предпринимательства
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая
статистика

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

38.03.01 Экономика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Мировая экономика (на английском языке)

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2022 год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.13 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части ОПОП направления подготовки 38.03.01 Экономика

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.13 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части ООП направления подготовки 38.03.01 Экономика

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	<p>Знать следующие понятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) случайная величина 2) выборка значений 3) закон распределения 4) выборочный закон распределения 5) числовые характеристики случайной величины 6) выборочные числовые характеристики случайных величин 7) статистическая гипотеза 8) ошибки первого и второго рода 9) точечная оценка параметра <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вычислять вероятности событий, используя классическое определение вероятности и основные теоремы о вероятностях 2) находить законы распределения простых случайных величин 3) находить числовые характеристики случайных величин по их законам распределения 4) строить выборочные законы распределения в форме выборочной функции распределения и гистограммы 5) оценивать числовые характеристики и параметры типовых распределений случайных величин по выборке <p>Владеть:</p>	Контрольные работы, вопросы и задачи к зачету

		1) методами построения стандартных теоретических моделей 2) содержательно интерпретировать полученные результаты	
ОПК-5 Использует современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.	ОПК 5.2. Использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	Знать современные программные средства для статистического анализа данных Уметь интерпретировать результаты работы программных средств статистического анализа Владеть методами использования программные средства для проверки типовых гипотез	Контрольные работы, вопросы и задачи к зачету

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ	___ ЗЕТ	___ ЗЕТ
Часов по учебному плану	72		
в том числе			
аудиторные занятия (контактная работа):			
- занятия лекционного типа	16		
- занятия семинарского типа	32		
(практические занятия / лабораторные работы)			
самостоятельная работа	23		
КСР	1		
Промежуточная аттестация – зачет			

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельна

		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	работа обучающегося, часы
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
Тема 1. Условия применения теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей: выборочные пространства, события, вероятность	5	1	2			3	2
Тема 2. Случайные величины и способы задания их распределений вероятностей	9	2	4			6	3
Тема 3. Распределения вероятностей, встречающиеся в социально-экономических приложениях	9	2	4			6	3
Тема 4. Распределение вероятностей функции нескольких случайных величин	9	2	4			6	3
Тема 5. Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел и его следствия	9	2	4			6	3
Тема 6. Фундаментальная роль Гауссовского (нормального) закона распределения вероятностей. Центральные предельные теоремы	9	2	4			6	3
Тема 7. Цепи Маркова в моделировании социально-экономических процессов	7	2	4			6	1

Тема 8. Статистическое оценивание и проверка гипотез	8	2	4			6	2
Тема 9. Статистические методы обработки экспериментальных данных	6	1	2			3	3
Промежуточный контроль - Зачет							

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В ходе своей независимой самостоятельной работы студенты знакомятся с теоретическим материалом из учебников и монографий, указанных в списке рекомендованной литературы, решают задачи, отвечают на вопросы для самопроверки. Самостоятельная работа может выполняться в читальных залах библиотеки либо на дому. В конце курса предусмотрен зачет.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Теория вероятностей и математическая статистика (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=5277>), созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),

включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. События, статистическая устойчивость и вероятность.	УК-1
2. Свойства вероятностей: формула суммирования, вероятность противоположного события, монотонность вероятности.	УК-1
3. Условная вероятность и теорема умножения. Независимые события.	УК-1
4. Экспоненциальная случайная величины: ее плотность вероятности, ее математическое ожидание и дисперсия.	УК-1
5. Гауссовская случайная величина: ее плотность вероятности, ее математическое ожидание и дисперсия.	УК-1
6. Равномерная случайная величина: ее плотность вероятности, ее математическое ожидание и дисперсия.	УК-1
7. Биномиальная случайная величина: ее вероятности значений, ее математическое ожидание и дисперсия.	УК-1
8. Пуассоновская случайная величина: ее вероятности значений, ее математическое ожидание и дисперсия.	УК-1
9. Геометрическая случайная величина: ее вероятности значений, ее математическое ожидание и дисперсия.	УК-1
10. Двумерное гауссовское распределение и его свойства.	УК-1
11. Распределение вероятностей суммы двух независимых гауссовских случайных величин	УК-1
12. Распределение вероятностей суммы двух независимых пуассоновских случайных величин.	УК-1
13. Центральная предельная теорема для независимых, одинаково распределенных случайных величин. Примеры использования	ОПК-5
14. Закон больших чисел и статистическая устойчивость	УК-1
15. Случайная выборка. Сглаживание частот по методу моментов. Примеры	ОПК-5
16. Случайная выборка. Сглаживание частот по методы максимального правдоподобия	ОПК-5
17. Критерий согласия хи-квадрат. Примеры	ОПК-5

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Случайное событие – это:

- a) один из возможных результатов эксперимента
- b) одно из условий эксперимента
- c) некоторое число между нулем и единицей
- d) произвольное действительное число

Ответ: a)

2. Какое распределение вероятностей имеет число очков при одном броске игрального кубика:

- a) биномиальное
- b) нормальное
- c) равномерное дискретное
- d) равномерное непрерывное

Ответ: c)

5.2.3. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Пусть выборка размещена в ячейках A1:A10, какая функция из программы электронных таблиц (Excel, Google Spreadsheets etc) вычисляет выборочное среднее?

- a) =MEAN(A1,A10)
- b) =AVERAGE(A1:A10)
- c) =AVERAGE(A1,A10)
- d) =EXPECTED(A1,A10)

Ответ: b)

2. Given a sample in the cells A1:A10, what Spreadsheets (Excel, Google Spreadsheets etc) function does compute the unbiased estimate for the unknown variance:

- a) =VAR(A1,A10)
- b) =VARP(A1:A10)
- c) =VAR(A1,A10)
- d) =DISP(A1,A10)

Ответ: b)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Зорин А.В. Восемь лекций по теории вероятностей и математической статистике: Учебно-методическое пособие. (Eight lectures in probability theory and mathematical statistics. Author: Zorine A.V. Tutorial). Фонд электронных образовательных изданий ННГУ. Рег.номер (Registration Number) 800.14.21 <http://www.lib.unn.ru/students/src/PTMScoursebook.pdf>
Теория вероятностей и математическая статистика (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=5277>)

б) дополнительная литература:

- 1. Pakshirajan R. P. Probability Theory A Foundational Course (2013)
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-93-86279-54-5>
- 2. Ronald Meester A Natural Introduction to Probability Theory (2008)
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-7643-8724-2>

3. Prokhorov Yu.V. Basic Principles and Applications of Probability Theory (2005)
<https://link.springer.com/book/10.1007/b137401>
4. Jean Picard Lectures on Probability Theory and Statistics (2005)
<https://link.springer.com/book/10.1007/b136622>
5. Borovkov Alexandr A. Probability Theory (2013) (2013) <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4471-5201-9>
6. Achim Klenke Probability Theory A Comprehensive Course (2014)
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4471-5361-0>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

1. MS Windows 7 (лицензия на ГОУ ВПО ННГУ им. Н.И. Лобачевского, идентификатор 47276400),
2. Microsoft Office 2007 Профессиональный + (лицензия на ГОУ ВПО ННГУ им. Н.И. Лобачевского, идентификатор 47729513),
3. Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows (лицензия на ГОУ ВПО ННГУ им. Н.И. Лобачевского, №1096-160712-081443-850-73)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: персональные компьютеры, проектор.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 38.03.01 «Экономика», профиль «Мировая экономика».

Автор (ы)

профессор,
д.ф.-м.н., доцент
Зорин А.В.

Рецензент (ы) _____ Г.В.Погодина

Заведующий кафедрой «Мировой
экономики и таможенного дела»,
д.э.н., профессор

М.Л. Горбунова

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института экономики и предпринимательства протокол № 0 от 00.00.0000 .