

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
математического анализа



(подпись)

А.Д. Баев

03.07.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В1.Б.11 Теория вероятностей и математическая статистика

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**
30.05.03 Медицинская кибернетика
- 2. Профиль подготовки/специализации:**
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Специалист
- 4. Форма образования:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
Кафедра математического анализа
- 6. Составители программы:**
Залыгаева Марина Евгеньевна
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета,
03.07.2018, протокол №0500-07
(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)
- 8. Учебный год:** 2018/2019 **Семестр(-ы):** 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели изучения дисциплины:

Цель курса – формирование у студентов теоретических знаний методологии и практических навыков по экономико-статистическому анализу состояния и перспектив развития конкретных социально-биологических явлений и процессов на основе построения адекватных, и в достаточной степени аппроксимирующих реальные явления и процессы прогностических моделей, на основе которых возможна выработка конкретных предложений, рекомендаций и путей их прикладного использования.

Задачи дисциплины:

приобретение основных знаний, умений и навыков применения статистических методов при решении экономических и управленческих задач; овладение общим представлением о статистических методах анализа эмпирических экономических данных; приобретение исходных умений и навыков построения статистических моделей, применения методов описания данных, оценивания и проверки гипотез.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является обязательной дисциплиной вариативной части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 30.05.01 «Медицинская кибернетика» (бакалавриат).

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» тесно связана с такой дисциплиной как «Высшая математика». Она предполагает формирование у студентов навыков актуарных расчетов, направлена на изучение и систематизацию наиболее типичных и массовых явлений в теории принятия решений, а также на изучение их динамики.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знать: терминологию дисциплины уметь: представлять результаты работы в виде выступления, аналитического отчета; владеть (иметь навык(и)): навыками самостоятельной работы по организации и проведению процесса прогнозирования
ОПК-5	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	знать: терминологию прогнозирования; виды моделей и методов, используемых для прогнозирования в экономике, области их применения; программные продукты, которые используют для разработки прогнозов; место задач прогнозирования в информационно-аналитических системах, опыт их решения в подобных системах; отечественный и зарубежный опыт использования методов прогнозирования

		<p>уметь: выбирать модель/метод прогнозирования на основе качественного анализа объекта исследования; строить на основе описания ситуаций модели прогнозирования; оценивать качество построенных моделей с точки зрения их адекватности фактическим данным; прогнозировать на основе построенных моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, представлять результаты работы в виде выступления, аналитического отчета;</p> <p>владеть (иметь навык(и)): навыками спецификации и идентификации моделей прогнозирования; навыками построения моделей прогнозирования с использованием современных программных продуктов; навыками самостоятельной работы по организации и проведению процесса прогнозирования</p>
--	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3/108.

Форма промежуточной аттестации - экзамен

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)			
	Всего	По семестрам		
		3 сем.		
Аудиторные занятия	72	72		
в том числе: лекции	18	18		
практические				
лабораторные	54	54		
Самостоятельная работа	72	72		
Контрольные работы				
Итого:	144	144		

13.1 Содержание разделов дисциплины: 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	События и их вероятности	События. Равенство событий. Сумма и произведение событий. Противоположные события. Законы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания. Частота случайного события и «Статистическое определение» вероятности. Классическое определение вероятности. Формула полной вероятности и формула Байеса
1.2	Случайные величины	Дискретная случайная величина и закон ее распределения. Случайные величины общего вида. Функция распределения. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.
1.3	Математическая статистика	Задачи математической статистики. Статистический ряд. Гистограмма. Определение подходящего значения измеряемой величины. Определение параметров закона распре-

		деления. Доверительные оценки параметров распределения. Корреляция.
1.4	Прикладная математическая статистика	Метод статистики. Методологическая основа статистики. Основные этапы экономико-статистического исследования. Исходные понятия статистики: статистическая совокупность, единицы совокупности, единицы наблюдения, признак, вариация, вариант, варьирующий признак. Классификация варьирующих признаков. Статистический показатель: понятие, назначение. Статистическая закономерность: понятие, виды. Закон больших чисел и особенности его проявления в массовых социально-экономических явлениях и процессах. Современная организация статистики в России. Международные статистические организации.
3. Лабораторные работы		
3.1	События и их вероятности	События. Равенство событий. Сумма и произведение событий. Противоположные события. Законы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания. Частота случайного события и «Статистическое определение» вероятности. Классическое определение вероятности. Формула полной вероятности и формула Байеса
3.2	Случайные величины	Дискретная случайная величина и закон ее распределения. Случайные величины общего вида. Функция распределения. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.
3.3	Математическая статистика	Статистическая выборка, статистика, порядковые статистики, выборочное среднее, выборочные дисперсии, эмпирическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки неизвестных параметров распределений. Несмещенные и состоятельные оценки. Неравенство Рао-Крамера-Фреше (без доказательства). Эффективные и асимптотически эффективные оценки. Эмпирические моменты. Метод моментов для получения оценок, свойства полученных оценок. Функция правдоподобия. Метод максимального правдоподобия для получения оценок, свойства полученных оценок. Интервальное оценивание неизвестных параметров. Доверительные интервалы и доверительные вероятности.
3.4	Прикладная математическая статистика	Задача проверки статистической гипотезы о значении неизвестного параметра. Критерий. Задача различения двух простых гипотез. Ошибки первого и второго рода. Лемма Неймана-Пирсона. Построение критериев различения двух простых гипотез для некоторых конкретных распределений. Понятие о критериях согласия. Критерий хи-квадрат. Статистический анализ двоичных последовательностей (критерии согласия с равномерным распределением, статистика длин серий). Обзор статистических методов обработки экспериментальных данных

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	События и их вероятности	4		2	6	12
02	Случайные величины	6		3	9	18
03	Математическая статистика	6		3	9	18
04	Прикладная математическая статистика	10		5	15	30

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Перечень вопросов, содержащихся в рабочей программе дисциплины, может быть изложен с различной степенью глубины в соответствии с объемом часов на самостоятельную работу студентов.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Боровков Александр Алексеевич . Математическая статистика [Текст] : учеб. / А. А. Боровков .— Москва : Лань, 2010 .— 704 с. — (Лучшие классические учебники) .— .— ISBN 978-5-8114-1013-2 : 669.90 .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3810 >.
2	Колокольцов, Василий Никитич . Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации : / В. Н. Колокольцов, О. А. Малафеев .— Москва : Лань, 2012 .— 622 с. : ил. ; 21 см .— .— Библиогр.: с. 603-616 .— Предм. указ.: с. 617-618 .— ISBN 978-5-8114-1276-1 (в пер.) .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3551 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Садовникова Н.А. Анализ временных рядов и прогнозирование/ Н.А. Садовникова, Р.А. Шмойлова. – М.: МЭСИ, 2007.
4.	Садовникова Н.А. Основы статистического моделирования/ Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А./М.: МЭСИ, 2007.
5.	Гранберг Д. Статистическое моделирование и прогнозирование/ Д. Гранберг. – М. : Финансы и статистика, 1990.
6.	Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования/ Е.М. Четыркин. – М. : Статистика, 1977.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http // www.lib.vsu.ru/)
2	http://www.machinelearning.ru/ - профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Доска, мел, тряпка, учебные пособия, компьютер

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОК-1	знать: терминологию прогнозирования; виды моделей и методов, используемых для прогнозирования в экономике, области их применения; программные продукты, которые используют для разработки прогнозов; место задач прогнозирования в информационно-аналитических системах, опыт их решения в подобных системах; отечественный и зарубежный опыт использования методов прогнозирования	Раздел 1. Основы и структура экономической статистики Раздел 2 Статистические данные, основные задачи статистики	
	уметь: выбирать модель/метод прогнозирования на основе качественного анализа объекта исследования; строить на основе описания ситуаций модели прогнозирования; оценивать качество построенных моделей с точки зрения их адекватности фактическим данным; прогнозировать на основе построенных моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, представлять результаты работы в виде выступления, аналитического отчета;	Раздел 2 Статистические данные, основные задачи статистики Раздел 3 Временные ряды, статистическое прогнозирование	
	владеть (иметь навык(и)): навыками спецификации и идентификации моделей прогнозирования; навыками построения моделей прогнозирования с использованием современных программных продуктов; навыками самостоятельной работы по организации и проведе-	Раздел 4. Статистические модели и методы прогнозирования Раздел 5. Экспертные ме-	Контрольная работа

	нию процесса прогнозирования	тоды прогнози-рования	
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области теории прогнозирования	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы, которые исправляет при помощи преподавателя	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен отвечать на дополнительные вопросы, не умеет применять теорию к практике.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при ответе на основные и дополнительные вопросы	–	Неудовлетворительно

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Классическое определение вероятностей. Комбинаторный метод вычисления вероятностей в классической схеме.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез.
4. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Теоремы Лапласа.
5. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
6. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, характеристическая функция.
7. Контрольная работа по пройденным темам.
8. Система двух случайных величин. Законы распределения. Условные законы распределения.

9. Корреляционный момент, условное математическое ожидание системы двух случайных величин.
10. Выборочный метод. Распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.
11. Точечные оценки параметров распределения. Методы моментов и наибольшего правдоподобия.
12. Интервальные оценки параметров распределения.
13. Статистическая проверка гипотез о параметрах распределения.
14. Проверка гипотез о виде распределения.
15. Элементы теории корреляции. Линейная, криволинейная и ранговая корреляция.
16. Моделирование полной группы событий.
17. Моделирование и анализ дискретных случайных величин с заданным распределением.
18. Моделирование и анализ непрерывных случайных величин с заданным распределением.
19. Выборочный метод
20. Построение доверительных интервалов для оценки параметров нормального распределения.
21. Сравнение двух средних и дисперсий генеральных совокупностей.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме *устного опроса и контрольной работы*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.