

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
математического анализа

Шабров С.А.



01.07.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Математические методы в страховании
Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**
02.03.01 Математика и компьютерные науки
- 2. Профиль подготовки/специализации:**
*Математические методы и компьютерные технологии в естествознании,
экономике и управлении*
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Бакалавр
- 4. Форма образования:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
Кафедра математического анализа
- 6. Составители программы:** Колесникова Инна Викторовна, канд. физ.-мат. наук,
доцент, доцент кафедры математического анализа
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета,
протокол №0500-07 от 29.06.2021
- 8. Учебный год:** 2024/2025 **Семестр(-ы):** 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели изучения дисциплины:

получение представления о случайных событиях и величинах, характеризующих финансовый риск в страховом бизнесе, освоение системой статистических и экономико-математических методов актуарных расчетов и определения финансовых взаимоотношений при страховании.

Задачи дисциплины:

освоение основных понятий и специфических терминов в страховании;
получение теоретических знаний и практических навыков по вопросам построения страховых тарифов, применения математических моделей и методов, необходимых для определения характеристик продолжительности жизни, разовых и периодических премий, резервов для различных видов страхования.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Математические методы в страховании» является дисциплиной по выбору вариативной части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» (бакалавриат).

Дисциплина «Математические методы в страховании» тесно связана с такими дисциплинами как «Теория вероятностей», «Математическая статистика». Она предполагает формирование у студентов навыков актуарных расчетов, направлена на изучение и систематизацию наиболее типичных и массовых явлений в страховании, 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):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа	ПК-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Знать: терминологию страхования; виды моделей и методов, используемых для страхования в экономике Уметь: представлять результаты работы в виде выступления, аналитического отчета Владеть: навыками самостоятельной работы по организации и проведению процесса страхования объектов
		ПК-1.2	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в	Знать: основные понятия, методы и приемы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики Уметь: четко ставить задачи и грамотно формулиро-

			области математического анализа	<p>вать выводы по результатам исследования</p> <p>Владеть: навыками решения типовых задач с применением пакета прикладных программ</p>
		ПК-1.3	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	<p>Знать: теоретические основы системного анализа, различные подходы к описанию систем</p> <p>Уметь: грамотно формулировать выводы по результатам исследования в математике и информатике</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной работы по организации и проведению процесса страхования объектов</p>
ПК-2	Способен оформлять результаты научно-исследовательских работ	ПК-2.1	Знает основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ	<p>Знать: основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ; 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> <p>Уметь: оформлять результаты научно-исследовательских работ; выбирать модель/метод прогнозирования на основе качественного анализа объекта исследования; строить на основе описания ситуаций модели про-</p>

				<p>гнозирования; 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: 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>
ПК-3	Способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения в области естествознания, экономики и управления	ПК-3.1	Знает современные методы разработки и реализации математических моделей	<p>Знать: современные методы разработки и реализации математических моделей</p> <p>Уметь: строить математические модели изучаемых систем; решать задачи, используя аналитические методы и программные средства</p> <p>Владеть: современными методами разработки и реализации математических моделей</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 3/108.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
		По семестрам

		Всего	7 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия		50	50		
в том числе:	лекции	34	34		
	практические	16	16		
	лабораторные				
Самостоятельная работа		22	22		
в том числе: курсовая работа (проект)					
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 7 час.)		36	36		
Итого:		108	108		

13.1 Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
01	Сущность актуарных расчетов	Основные понятия. Классификация актуарных расчетов. Абсолютные и расчетные показатели страховой статистики
02	Методы повышения финансовой устойчивости страховщика	Сострахование. Перестрахование. Цедент, цессия, ретроцедент, ретроцессия. Методы и формы перестрахования. Пропорциональное и непропорциональное перестрахование. Определение оптимального уровня собственного удержания страховой компании при перестраховании
03	Системы страхового возмещения ущерба	Принцип страхового возмещения ущерба. Возмещение ущерба по системе первого риска. Система пропорционального возмещения ущерба в случае неполного страхования. Система возмещения ущерба, предусматривающая франшизу. Страхование предпринимательского риска по системе предельной ответственности. Сострахование. Двойное (множественное) страхование
04	Страховой тариф и его структура. Тарифная политика	Структура страхового тарифа. Брутто-ставка. Нетто-ставка. Тарифная политика Принципы тарифной политики.
05	Методика расчета страхового тарифа по рисковым видам страхования	Методики определения нетто-ставки по массовым рисковым видам страхования. Расчет основной части нетто-ставки. Определение рисковой надбавки. Определение нетто-ставки. Определение максимальной суммы страхового покрытия. Определение брутто-стоимости полиса.

06	Основы построения страховых тарифов по страхованию жизни	Таблица смертности. Расчет единовременных ставок. Расчет нетто-ставки по коммутационным числам. Переход от единовременной нетто-ставки к ставке при уплате страховой премии в рассрочку. Расчет годовых нетто-ставки и брутто-ставки
07	Страховые резервы	Использование собственных средств для повышения устойчивости. Размещение страховых резервов. Анализ инвестиционной деятельности страховых компаний.
2 Практические занятия		
01	Сущность актуарных расчетов	Основные понятия. Классификация актуарных расчетов. Абсолютные и расчетные показатели страховой статистики
02	Методы повышения финансовой устойчивости страховщика	Сострахование. Перестрахование. Цедент, цессия, ретроцедент, ретроцессия. Методы и формы перестрахования. Пропорциональное и непропорциональное перестрахование. Определение оптимального уровня собственного удержания страховой компании при перестраховании
03	Системы страхового возмещения ущерба	Принцип страхового возмещения ущерба. Возмещение ущерба по системе первого риска. Система пропорционального возмещения ущерба в случае неполного страхования. Система возмещения ущерба, предусматривающая франшизу. Страхование предпринимательского риска по системе предельной ответственности. Сострахование. Двойное (множественное) страхование
04	Страховой тариф и его структура. Тарифная политика	Структура страхового тарифа. Брутто-ставка. Нетто-ставка. Тарифная политика Принципы тарифной политики.
05	Методика расчета страхового тарифа по рисковым видам страхования	Методики определения нетто-ставки по массовым рисковым видам страхования. Расчет основной части нетто-ставки. Определение рисковой надбавки. Определение нетто-ставки. Определение максимальной суммы страхового покрытия. Определение брутто-стоимости полиса.
06	Основы построения страховых тарифов по страхованию жизни	Таблица смертности. Расчет единовременных ставок. Расчет нетто-ставки по коммутационным числам. Переход от единовременной нетто-ставки к ставке при уплате страховой премии в рассрочку. Расчет годовых нетто-ставки и брутто-ставки

07	Страховые резервы	Использование собственных средств для повышения устойчивости. Размещение страховых резервов. Анализ инвестиционной деятельности страховых компаний.
----	-------------------	---

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	
01	Сущность актуарных расчетов	4	2		2	4	12
02	Методы повышения финансовой устойчивости страховщика	6	3		5	6	20
03	Системы страхового возмещения ущерба	6	3		5	6	20
04	Страховой тариф и его структура. Тарифная политика	8	4		5	10	27
05	Методика расчета страхового тарифа по рисковому видам страхования	10	4		5	10	29
	ИТОГО:	34	16		22	36	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Указания для освоения теоретического и практического материала и сдачи экзамена:

1. Обязательное посещение лекций и лабораторных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.

3. Копирование (электронное) перечня вопросов к экзамену по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины.

4. При подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный преподавателем материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

5. Рекомендуется следовать советам преподавателя, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзамену по дисциплине.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Новикова Н. М. Прикладная математическая статистика: учебное пособие / Н.М. Новикова, С.Л. Подвальный. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2013. Ч.2 -179 с.
2	Костенко И. П. Вероятность и статистика : курс лекций и упражнений / И.П. Костенко .— Москва ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2012 .— 380 с
3	Теория риска [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. 3-5 к. очной формы обучения специальности 010101 - Математика] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. И.В. Михайлова .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011 .— Загл. с титул. экрана .— Электрон. версия печ. публикации .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Кутуков В.Б. Основы финансовой и страховой математики. Методы расчета кредитных, инвестиционных, пенсионных и страховых схем / В.Б. Кутуков – М.: Дело, 1998.
5	Фалин А.И. Актуарная математика в задачах / Г.И. Фалин, А.И. Фалин. - М.: Физматлит, 2003 .— 190 с..
6	Шахов В.В. Введение в страхование. М. : Финансы и статистика/ В.В. Шахов - 1999 .— 286 с
7	Кочетыгов А. А. Финансовая математика : Учебное пособие для студ.вузов / А.А. Кочетыгов .— Ростов н/Д : Феникс, 2004 .— 474 с

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
8	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http // www.lib.vsu.ru/)
9	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.)

Целью самостоятельной работы обучаемых является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа учащихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

№ п/п	Источник
1	Страхование [Электронный ресурс] : практикум по специальности 080101 "Экономическая безопасность" всех форм обучения / Воронеж. гос. ун-т ; сост. Н.И. Холмовая .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2015 .— 23 с. <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-84.pdf >.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Осуществляется интерактивная связь с преподавателем через сеть интернет, проводятся индивидуальные онлайн консультации. Практические занятия ведутся с привлечением мультимедийных технологий.

Перечень необходимого программного обеспечения : Microsoft Windows Server 2008, Microsoft Windows 10 Enterprise 64 bit, Android, программный пакет LibreOffice 6 (*Calc (электронные таблицы)*).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения практических занятий требуется аудитория-компьютерный класс на группу студентов, оборудованная маркерной и интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном, компьютер преподавателя и персональные компьютеры слушателей с подключением к Internet, с установленным на них программными пакетами LibreOffice.Calc.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Сущность актуарных расчетов	ПК-1 ПК-3	ПК - 3.1 ПК - 1.1	Промежуточная аттестация – экзамен, Устный опрос, контрольно-измерительные материалы к экзамену
2.	Методы повышения финансовой устойчивости страховщика	ПК-1 ПК-2	ПК – 1.1 ПК – 1.2 ПК – 1.3 ПК – 2.1	Промежуточная аттестация – экзамен, Самостоятельная работа 1, контрольно-измерительные материалы к экзамену
3.	Системы страхового возмещения ущерба	ПК-2 ПК-3	ПК – 2.1 ПК – 3.1	Промежуточная аттестация – экзамен, Самостоятельная работа 2, контрольно-измерительные материалы к экзамену

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
4.	Страховой тариф и его структура. Тарифная политика	ПК-1 ПК-3	ПК – 1.1 ПК – 1.2 ПК – 1.3 ПК – 3.1	Промежуточная аттестация – экзамен, Самостоятельная работа 3, контрольно-измерительные материалы к экзамену
5.	Методика расчета страхового тарифа по рисковому виду страхования	ПК-2	ПК – 2.1	Промежуточная аттестация – экзамен, Самостоятельная работа 4, контрольно-измерительные материалы к экзамену
Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен				Перечень вопросов к экзамену

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

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

Текущая аттестация проводится в форме выполнения самостоятельных работ.

Примерные задачи для самостоятельных работ:

Задача 1.

Величина резерва по страхованию жизни на 1 января – 600 тыс. руб. В течение первого квартала страховщик собрал 400 тыс. руб. и выплатил страховое обеспечение 300 тыс. руб. Доля нетто-ставки в тарифе – 93 %. Годовая норма доходности, использованная при расчете тарифной ставки, – 5 %.

Определить величину резерва по страхованию жизни на 01 апреля.

Задача 2.

Определите резерв незаработанной премии на 1 октября по двум договорам методом «*pro rata temporis*». Срок действия договора страхования имущества организации – с 1 февраля по 1 декабря текущего года, страховая премия по данному договору составила 220 тыс. руб. Срок действия договора добровольного страхования финансового риска непогашения кредита – с 1 июня по 1 ноября. Страховая премия по данному договору страхования составила 12 тыс. руб. Вознаграждение, выплаченное за заключение первого договора, – 6,8 тыс. руб., второго 0,4 тыс. руб. Отчисления на финансирование предупредительных мероприятий по первому договору – 3,5 тыс. руб., по второму – 0,6 тыс. руб.

Задача 3.

Страховой компанией заключен договор страхования имущества коммерческой организации на период с 1 февраля по 31 августа. Страховая сумма – 3600 тыс. руб., страховой тариф – 2 %. Вознаграждение агенту за заключение договора – 10 %, отчисления в резерв предупредительных мероприятий – 2 %.

Рассчитайте величину незаработанной премии на 1 июля по данному договору методом «*pro rata temporis*».

Задача 4.

Базовая страховая премия по подгруппам договоров, относящихся к учетной группе 3, заключенных сроком на 1 год в прошедшем году (тыс. руб.):

в феврале – 180;

в июле – 270;

в ноябре – 490.

Определите резерв незаработанной премии на 1 января методом « $\frac{1}{24}$ ».

Задача 5.

Определите резерв заявленных, но неурегулированных убытков на отчетную дату, если известно, что сумма заявленных за отчетный период убытков – 450 тыс. руб. Величина страховых выплат – 430 тыс. руб. Неурегулированные претензии за периоды, предшествующие отчетному, – 70 тыс. руб.

Задача 6. Базовая страховая премия по подгруппам договоров, относящихся к учетной группе 9, заключенных сроком на 1 год, составила по кварталам прошедшего года (тыс. руб.):

в первом – 260;

во втором – 320;

в третьем – 480;

в четвертом – 380.

Определите резерв незаработанной премии на 1 января методом « $\frac{1}{8}$ ».

Задача 7. Объект стоимостью 55 млн руб. застрахован по одному договору тремя страховщиками: первым – на 15 млн руб., вторым – на 10 млн руб., третьим – на 30 млн руб. Ущерб в результате страхового случая определен в сумме 1,8 млн руб.

Определите размер выплаты страхователю каждым страховщиком.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и решение задачи, позволяющую оценить степень сформированности умений и навыков.

Собеседование по экзаменационным билетам:

1. Понятия прикладной статистики и эконометрики.
2. Основы методологии построения моделей анализа статистических данных.
3. Планирование статистического исследования. Сбор данных.
4. Компьютерная поддержка анализа данных.
5. Современное положение в области теории и практики экономической статистики.
6. «Точки роста».
7. Нечисловые данные в экономической статистике. Качественные признаки.
8. Шкалы измерения (номинальная, порядковая, интервалов, отношений, разностей, абсолютная).
9. Упорядочения. Интервальные данные. Нахождение итогового мнения комиссии экспертов.
10. Роль расстояний между объектами нечисловой природы в статистике нечисловых данных.
11. Статистика нечетких данных.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

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	Ниже порогового	Неудовлетворительно