

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра математического анализа

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета

\_\_\_\_\_  
Нестеров П.Н.

21 мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Актuarная математика**

Направление подготовки (специальности)  
02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)  
«Компьютерная математика»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
от 24.04.2024, протокол № 8

Программа одобрена НМК  
математического факультета  
протокол № 9 от 03.05.2024

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Актuarная математика» является ознакомление с некоторыми вероятностно-статистическими принципами решения актуарных задач в рамках статической модели страхования (модели индивидуального риска) и освоение методов расчёта страховых взносов и оптимизации параметров схем страхования.

Знания и умения полученные при изучении дисциплины могут быть использованы в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изложение основ математической теории страхования;
- рассмотрение методик расчёта параметров схем страхования;
- рассмотрение методов и инструментов управления рисками;
- рассмотрение методов оптимизации схем страхования;

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Актuarная математика» относится к обязательной части образовательной программы и является элективной дисциплиной. Данная дисциплина входит в раздел «Дополнительные главы фундаментальных дисциплин направления».

Для успешного изучения этой дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин - математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Формулировка Компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-1</b> Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	<b>И-ОПК-1.3</b> Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики	<b>Знать:</b> - основные определения и понятия изучаемых разделов актуарной математики; - основные теоретические факты, лежащие в основе современных средств оценивания риска; <b>Уметь:</b> - решать типовые актуарных задач с применением MS Excel или других программных средств;

## 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1	Стационарная совокупность. Понятие. Примеры моделей.	2	1	1		1		10	
2	Виды страхования и применяемые модели расчетов. Страхование на чистое дожитие, пожизненная рента	2	2	2				10	
3	Отложенная пожизненная рента, срочные страховые ренты, контракты по страхованию жизни.	2	2	2				10	
4	Страхование жизни с ограниченным сроком выплат и смешанное страхование.	2	2	2		1		10	
5	Монотонные страховые ренты. Р-кратные страховые ренты. Общая схема страхования жизни.	2	1	1				10	Контрольная работа
							0,3	3,7	Зачет
	Всего		8	8		2	0,3	53,7	

## 5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Академическая лекция с элементами лекции-беседы** – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

**Консультации** – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины,

преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

## **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Network 15 Mathematica 11 Increment Standard Bundled List Price with Service;
- Network 15 Mathematica 11 Upgrade L3549-7407;
- Adobe Acrobat Reader.

## **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)
- Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru>
- Электронная библиотечная система «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>
- База научных статей Mathnet
- База Scopus
- База Web of Sciences

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Баранова, А. Д. Актуарные расчеты в страховании жизни : учебник и практикум для вузов / А. Д. Баранова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09233-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541494>
2. Актуарные расчеты : учебник и практикум для вузов / Ю. Н. Миронкина, Н. В. Звездина, М. А. Скорик, Л. В. Иванова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 506 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17936-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534006>

### **б) дополнительная литература**

1. Н. Бауэрс, Х. Гербер, Д. Джонс, С. Несбитт, Дж. Хикман. Актуарная математика. – М.: Янус-К, 2001
2. Фалин Г. И. Актуарная математика в задачах: учеб. пособие для вузов. / Г. И. Фалин, А. И. Фалин; Учеб.-метод. совет по прикладной математике и информатике УМО по классическому университет. образованию - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2003. - 191 с.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

### **Автор(ы):**

Профессор кафедры математического анализа, д.ф-м.н.

Балабаев В. Е.

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Актuarная математика»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущей аттестации**

**Контрольная работа**

1. Найти единовременную чистую премию контракта на дожитие для 18-летнего мужчины сроком на 20 лет и на сумму 10 тыс. руб.
2. Найти стоимость пожизненной ренты с годовыми выплатами в 10 тыс. рублей для лица в возрасте 50 лет. Рассмотреть случаи обыкновенной и авансированной рент.
3. Мужчина в возрасте 40 лет покупает пожизненную ренту (пенсию), выплаты которой начинаются с 65 лет. Если пенсия составляет 15 тыс. рублей в год, то какое ее стоимость  $p$ ?

**2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации**

1. Виды страхования и применяемые модели расчетов. Страхование на чистое дожитие, пожизненная рента.
2. Отложенная пожизненная рента, срочные страховые ренты, контракты по страхованию жизни.
3. Страхование жизни с ограниченным сроком выплат и смешанное страхование.
4. Монотонные страховые ренты.  $P$ -кратные страховые ренты.
5. Общая схема страхования жизни.

**Правила выставления оценки на экзамене (в устной форме)**

В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и задача. На подготовку к ответу дается 1 астрономический час. По итогам экзамена выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, который демонстрирует глубокое и полное владение содержанием материала и понятийным аппаратом дисциплины, дает развернутые, полные и четкие ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, правильно решает задачу.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, ответ которого на экзамене в целом соответствуют указанным выше критериям, но отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой. В ответе имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки), которые исправляются самим студентом после дополнительных и (или) уточняющих вопросов экзаменатора. Необходимым условием является хотя бы частичное решение задачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который дает недостаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но при этом все же демонстрирует некоторые базовые знания по предмету. При аргументации ответа студент не обосновывает свои суждения. На часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не демонстрирует знания базовых понятий и результатов, не в состоянии решить задачу, плохо отвечает на дополнительные вопросы, не владеет понятийным материалом дисциплины. Дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора не приводят к коррекции ответов студента. На основную часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы. Кроме того, оценка «Неудовлетворительно» может быть выставлена при незнании каких-то базовых понятий и результатов. Оценка «Неудовлетворительно» выставляется также студенту, который взял экзаменационный билет, но отвечать отказался.

### **Правила выставления оценки на экзамене (в письменной форме)**

Студенту предлагается индивидуальный вариант заданий, содержащий 4-6 задач. На выполнение и представление заданий дается не менее 3-х часов. При оценивании выполненных заданий может использоваться следующая система оценок за одно задание:

- + (4 балла) – задание выполнено полностью, без ошибок;
- +. (3 балла) – задание выполнено с незначительной ошибкой или почти полностью;
- +– (2 балла) – задание выполнено с существенной ошибкой или примерно наполовину;
- + (1 балл) – лишь какие-то элементы представленного ответа могут быть оценены положительно.

При таком подходе задания считаются примерно равноценными по трудоемкости.

При проверке работы в каждом задании отмечаются недостатки (в форме, доступной студенту), и тем самым объясняется поставленные баллы за задания. Пусть  $k$  – число задач в предложенном варианте (например,  $k=5$ ). Определяется общее число  $M$  баллов, набранных студентом. Оценка зависит от величины отношения  $r = MN$ , где  $N=4k$  – максимальное возможное число баллов за работу. Возможная градация оценок следующая:

- $0.75 \leq r \leq 1$  - оценка «отлично»;
- $0.60 \leq r < 0.75$  - оценка «хорошо»;
- $0.26 \leq r \leq 0.59$  - оценка «удовлетворительно»;
- $0 \leq r \leq 0.25$  - оценка «неудовлетворительно».

Если задания имеют существенно различную трудоемкость (сложность), то их максимальная оценка может быть различной. В этом случае в указанную схему вносятся соответствующие изменения.

За преподавателем имеется право учитывать на экзамене в положительную сторону работу студента в семестре.

### **Требования для получения зачета**

Каждый студент получает индивидуальное задание. Зачет выставляется по результатам собеседования в ходе которого студент сдает задание и отвечает на вопросы.

## **Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Актuariная математика»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины «Актuariная математика» следует учитывать, что данный предмет носит в основном прикладной характер. При изучении теории следует обратить особое внимание на примеры применения соответствующих утверждений. Предполагается уверенное знание основных положений теории вероятности и математической статистики. При необходимости, нужно повторить соответствующий материал из данных курсов и использовать справочную литературу.