

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**АКТУАРНАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление и направленность (профиль)  
01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП  
2022

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное           | Код и формулировка компетенции и                                                                                              | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                            |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 01.03.04 «Прикладная математика» (Б-ПМ) | ПКВ-5 : Способен применять математические методы анализа глобальной экономики, макро- и микроэкономических процессов и систем | ПКВ-5.3к : Применяет методы финансовой математики и актуарных расчетов          |
|                                         | УК-9 : Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                           | УК-9.2в : Использует экономические инструменты для управления личными финансами |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-5 «Способен применять математические методы анализа глобальной экономики, макро- и микроэкономических процессов и систем»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                   | Результаты обучения по дисциплине |                |                                                                                                                                             | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | Код результата                    | Тип результата | Результат                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| ПКВ-5.3к : Применяет методы финансовой математики и актуарных расчетов | РД 1                              | Знание         | основные определения и понятия актуарной математики                                                                                         | сформированность понимания основных определений и понятий актуарной математики                                                                                      |
|                                                                        | РД 2                              | Умение         | разрабатывать и применять математические модели страхования и оптимизации страховых схем с учётом риска банкротства и конкурентоспособности | сформированность умения разрабатывать и применять математические модели страхования и оптимизации страховых схем с учётом риска банкротства и конкурентоспособности |
|                                                                        | РД 3                              | Навык          | анализировать реальные данные страховой компании, определять основные характеристики процесса страхования для неё и его тенденции           | сформированность умения анализировать реальные данные страховой компании, определять основные характеристики процесса страхования для неё и его тенденции           |
|                                                                        | РД 4                              | Умение         | Разрабатывать и применять методы страхования к здоровью индивидуума и личному имуществу с учётом необходимых финансовых расходов            | сформированность умения анализировать реальные данные предложений страховых компаний, составлять оптимальный план страхования личного и имущества и здоровья        |

**Компетенция УК-9 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»**

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                            | Результаты обучения по дисциплине |                |                                                                                                                                             | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 | Код результата                    | Тип результата | Результат                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| УК-9.2в : Использует экономические инструменты для управления личными финансами | РД 1                              | Знание         | основные определения и понятия актуарной математики                                                                                         | сформированность понимания основных определений и понятий актуарной математики                                                                                      |
|                                                                                 | РД 2                              | Умение         | разрабатывать и применять математические модели страхования и оптимизации страховых схем с учётом риска банкротства и конкурентоспособности | сформированность умения разрабатывать и применять математические модели страхования и оптимизации страховых схем с учётом риска банкротства и конкурентоспособности |
|                                                                                 | РД 4                              | Умение         | Разрабатывать и применять методы страхования к здоровью индивидуума и личному имуществу с учётом необходимых финансовых расходов            | сформированность умения анализировать реальные данные предложений страховых компаний, составлять оптимальный план страхования личного имущества и здоровья          |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения |                                                              | Контролируемые темы дисциплины                      | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС |                                         |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                |                                                              |                                                     | Текущий контроль                                           | Промежуточная аттестация                |
| Очная форма обучения                           |                                                              |                                                     |                                                            |                                         |
| РД1                                            | Знание : основные определения и понятия актуарной математики | 1.1. Основные определения                           | Индивидуальное домашнее задание                            | Презентация по итогам мини-исследования |
|                                                |                                                              |                                                     | Собеседование                                              | Презентация по итогам мини-исследования |
|                                                |                                                              | 1.2. Определение размеров страховых взносов         | Индивидуальное домашнее задание                            | Презентация по итогам мини-исследования |
|                                                |                                                              |                                                     | Собеседование                                              | Презентация по итогам мини-исследования |
|                                                |                                                              | 1.3. Оптимальный выбор параметров рисковой ситуации | Индивидуальное домашнее задание                            | Презентация по итогам мини-исследования |
|                                                |                                                              |                                                     |                                                            |                                         |

|     |                                                                                                                                                      |                                                   |                                 |                                         |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                      |                                                   | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      | 1.4. Франшизы                                     | Индивидуальное домашнее задание | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      |                                                   | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      | 1.5. Перестрахование                              | Индивидуальное домашнее задание | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      |                                                   | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      | 1.6. Страхование жизни                            | Индивидуальное домашнее задание | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      |                                                   | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
| РД2 | Умение : разрабатывать и применять математические модели страхования и оптимизации страховых схем с учётом риска банкротства и конкурентоспособности | 1.2. Определение размеров страховых взносов       | Индивидуальное домашнее задание | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      |                                                   | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      | 1.3. Оптимальный выбор параметров рисков ситуации | Индивидуальное домашнее задание | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      |                                                   | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      | 1.4. Франшизы                                     | Индивидуальное домашнее задание | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      |                                                   | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      | 1.5. Перестрахование                              | Индивидуальное домашнее задание | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      |                                                   | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
| РД3 | Навык : анализировать реальные данные страховой компании, определять основные характеристики процесса страхования для неё и его тенденции            | 1.2. Определение размеров страховых взносов       | Индивидуальное домашнее задание | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      |                                                   | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      | 1.3. Оптимальный выбор параметров рисков ситуации | Индивидуальное домашнее задание | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      |                                                   | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                                      | 1.4. Франшизы                                     | Индивидуальное домашнее задание | Презентация по итогам мини-исследования |

|     |                                                                                                                                             |                        |                                 |                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
|     |                                                                                                                                             |                        | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                             | 1.5. Перестрахование   | Индивидуальное домашнее задание | Презентация по итогам мини-исследования |
|     |                                                                                                                                             |                        | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |
| РД4 | Умение : Разрабатывать и применять методы страхования к здоровью индивидуума и личному и имуществу с учётом необходимых финансовых расходов | 1.6. Страхование жизни | Собеседование                   | Презентация по итогам мини-исследования |

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство |     |             |                   |       |
|--------------------------|--------------------|-----|-------------|-------------------|-------|
|                          | Собеседование      | ИДЗ | Кейс-задача | Мини-исследование | Итого |
| Лекции                   | 5                  |     |             |                   | 5     |
| Практические занятия     |                    | 15  | 10          |                   | 25    |
| Самостоятельная работа   | 5                  | 15  | 10          | 20                | 50    |
| Промежуточная аттестация |                    |     |             | 20                | 20    |
| Итого                    | 10                 | 30  | 20          | 40                | 100   |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации   | Характеристика качества сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 91 до 100               | «зачтено» / «отлично»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «зачтено» / «хорошо»                 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                         |
| от 61 до 75                | «зачтено» / «удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.                                                                         |
| от 41 до 60                | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| от 0 до 40                 | «не зачтено» /                       | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                       |  |
|--|-----------------------|--|
|  | «неудовлетворительно» |  |
|--|-----------------------|--|

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Собеседование – защита индивидуального задания

#### ИДЗ №1

1. При страховании ответственности владельца автомобиля все клиенты разбиты на 5 классов. Вероятности отнесения водителя к каждому из них соответственно равны 0,2; 0,3; 0,3; 0,1; 0,1. Вероятность совершить аварию оценена соответственно: 0,05; 0,04; 0,03; 0,02; 0,01. Как изменятся вероятности отнесения клиента к прежнему классу, если он в течение срока действия договора совершил аварию?

2. Портфель содержит 800 договоров, в каждом из которых страховая сумма равна 5000 руб., а вероятность страхового случая 0,01. По условиям конкуренции рисковая надбавка не может превышать 25%. Страховщик обязан обеспечить надёжность 99%. Какой начальный капитал ему нужен?

3. Страховщик имеет два субпортфеля:

| Портфель | N  | S     | p    |
|----------|----|-------|------|
| 1        | 30 | 2000  | 0,05 |
| 2        | 40 | 15000 | 0,03 |

Какой выигрыш (с точки зрения степени риска) получает страховщик при объединении этих субпортфелей?

4. Вероятность предъявления требования равна 0,005. При возникновении страхового случая ущерб распределён равномерно на отрезке (0; 200). Найти математическое ожидание и дисперсию выплаты.

5. Есть два субпортфеля с параметрами:  $N_1 = 1000$ ,  $p_1 = 0,001$ ,  $S_1 = 10$ ,  $N_2 = 4000$ ,  $p_2 = 0,0005$ ,  $S_2 = 3$ . Найти одинаковую относительную рисковую надбавку, обеспечивающую вероятность неразорения в портфеле не ниже 0,95.

6. В портфеле два одинаковых договора с распределением ущерба:

| X | 0   | 100 | 200 | 400 |
|---|-----|-----|-----|-----|
| P | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,1 |

Найти рисковую премию при перестраховании суммарного ущерба более 300.

#### Краткие методические указания

При выполнении индивидуального домашнего задания необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

#### Шкала оценки

| № | Баллы | Описание                                                                                                            |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 27-30 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.                                                                  |
| 4 | 22-26 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.          |
| 3 | 18-21 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.       |
| 2 | 1-17  | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |
| 1 | 0     | Задание не выполнено.                                                                                               |

### 5.2 мини-исследование

1. Анализ спектра и качества услуг страховой компании «...»
2. Сравнительный анализ страховых услуг в сегменте автострахования КАСКО по г. Владивостоку

3. Сравнительный анализ страховых услуг по г. Владивостоку в сегменте добровольного медицинского страхования
4. Сравнительный анализ страховых услуг по г. Владивостоку в сегменте предпринимательских рисков
5. Анализ зарубежных и отечественных сайтов страховых компаний
6. Сравнительный анализ страховых услуг по г. Владивостоку в сегменте имущественного страхования
7. Состояние, проблемы и перспективы страхования квартир (на примере г. Владивостока)
8. Современные способы и методы развития агентской сети страховой компании
9. Система оплаты труда в страховых организациях, методы мотивации и увеличения производительности
10. Продажа страховых продуктов через интернет. Организация, особенности канала.
11. Сравнительный анализ систем мотивации страховых агентов в Приморском крае
12. Анализ ипотечного страхования в Приморском крае
13. Страхование гражданской ответственности в ЖКХ
14. Сравнительный анализ страхования грузов (страхование от опасностей, возникающих на различных путях сообщения) в Приморском крае

#### *Краткие методические указания*

Студенты разбиваются на команды. Каждая команда выбирает одну из тем мини-исследования. По итогам исследования команда представляет презентацию результатов. Студенты других команд задают вопросы и участвуют в обсуждении

#### *Шкала оценки*

| Оценка | Баллы | Описание                                                                                                                                 |
|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | 36-40 | Ставится, если команда полностью выполнила задачи исследования и качественно представила результаты в презентации                        |
| 4      | 30-35 | Ставится, если команда достаточно полно выполнила задачи исследования и хорошо представила результаты в презентации                      |
| 3      | 25-29 | Ставится, если команда недостаточно полно выполнила задачи исследования и представила результаты в презентации с умеренными недостатками |
| 2      | 0-24  | Ставится, если команда частично выполнила задачи исследования и представила результаты в презентации с серьезными недостатками           |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**АКТУАРНАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление и направленность (профиль)  
01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП  
2022

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025



Рабочая программа дисциплины (модуля) «Актuarная математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (утв. приказом Минобрнауки России от 10.01.2018г. №11) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Мазелис Л.С., доктор экономических наук, профессор, Кафедра математики и моделирования, lev.mazelis@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 15.05.2025 ,  
протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Галимзянова К.Н.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| Сертификат                                | 1599657997       |
| Номер транзакции                          | 0000000000EA2587 |
| Владелец                                  | Галимзянова К.Н. |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью изучения дисциплины «Актuarная математика» является ознакомление с 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.

Задачи дисциплины:

- изложение основ математической теории страхования в терминах теории вероятностей;
- рассмотрение методик расчёта параметров схем страхования: рискованной премии, рискованной надбавки, брутто-премии;
- рассмотрение методов и инструментов управления рисками: франшиза, перестрахование;
- рассмотрение методов оптимизации схем страхования;
- развитие практических навыков решения актуарных задач.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное                 | Код и формулировка компетенции                                                                                                | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                            | Результаты обучения по дисциплине |                         |                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |                                                                                                                               |                                                                                 | Код результ<br>тата               | Формулировка результата |                                                                                                                                             |
| 01.03.04<br>«Прикладная математика»<br>(Б-ПМ) | ПКВ-5 : Способен применять математические методы анализа глобальной экономики, макро- и микроэкономических процессов и систем | ПКВ-5.3к : Применяет методы финансовой математики и актуарных расчетов          | РД1                               | Знание                  | основные определения и понятия актуарной математики                                                                                         |
|                                               |                                                                                                                               |                                                                                 | РД2                               | Умение                  | разрабатывать и применять математические модели страхования и оптимизации страховых схем с учётом риска банкротства и конкурентоспособности |
|                                               |                                                                                                                               |                                                                                 | РД3                               | Навык                   | анализировать реальные данные страховой компании, определять основные характеристики процесса страхования для неё и его тенденции           |
|                                               |                                                                                                                               |                                                                                 | РД4                               | Умение                  | Разрабатывать и применять методы страхования к здоровью индивидуума и личному имуществу с учётом необходимых финансовых расходов            |
|                                               | УК-9 : Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                           | УК-9.2в : Использует экономические инструменты для управления личными финансами | РД1                               | Знание                  | основные определения и понятия актуарной математики                                                                                         |
|                                               |                                                                                                                               |                                                                                 | РД2                               | Умение                  | разрабатывать и применять математические модели страхования и оптимизации страховых схем с учётом риска банкротства и конкурентоспособности |

|  |  |  |     |        |                                                                                                                                  |
|--|--|--|-----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | РД4 | Умение | Разрабатывать и применять методы страхования к здоровью индивидуума и личному имуществу с учётом необходимых финансовых расходов |
|--|--|--|-----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| Воспитательные задачи                                                 | Формирование ценностей        | Целевые ориентиры  |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>        |                               |                    |
| Развитие творческих способностей и умения решать нестандартные задачи | Справедливость                | Системное мышление |
| <b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>        |                               |                    |
| Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать                    | Взаимопомощь и взаимоуважение | Ответственность    |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Актuarная математика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления 01.03.04 Прикладная математика

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название<br>ОПОП ВО                  | Форма<br>обуче-<br>ния | Часть<br>УП | Семестр<br>(ОФО)<br>или курс<br>(ЗФО,<br>ОЗФО) | Трудо-<br>емкость | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                    |     | СРС | Форма<br>аттес-<br>тации |
|--------------------------------------|------------------------|-------------|------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------|-------|------|--------------------|-----|-----|--------------------------|
|                                      |                        |             |                                                | (З.Е.)            | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-<br>торная |     |     |                          |
|                                      |                        |             |                                                |                   |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА                 | КСР |     |                          |
| 01.03.04<br>Прикладная<br>математика | ОФО                    | Б1.В        | 7                                              | 3                 | 25                            | 8          | 16    | 0    | 1                  | 0   | 83  | 3                        |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| №                | Название темы                                     | Код результата обучения | Кол-во часов, отведенное на |       |     |     | Форма текущего контроля |
|------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------|-----|-----|-------------------------|
|                  |                                                   |                         | Лек                         | Практ | Лаб | СРС |                         |
| 1                | Основные определения                              | РД1                     | 1                           | 0     | 0   | 8   |                         |
| 2                | Определение размеров страховых взносов            | РД1, РД2, РД3           | 2                           | 4     | 0   | 20  |                         |
| 3                | Оптимальный выбор параметров рискованной ситуации | РД1, РД2, РД3           | 1                           | 3     | 0   | 12  |                         |
| 4                | Франшизы                                          | РД1, РД2, РД3           | 1                           | 3     | 0   | 15  |                         |
| 5                | Перестрахование                                   | РД1, РД2, РД3           | 1                           | 3     | 0   | 12  |                         |
| 6                | Страхование жизни                                 | РД1, РД4                | 2                           | 3     | 0   | 16  |                         |
| Итого по таблице |                                                   |                         | 8                           | 16    | 0   | 83  |                         |

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

#### *Тема 1 Основные определения.*

Содержание темы: Модель индивидуального риска (статическая модель страхования). Риск (ущерб) от-дельного клиента и суммарный ущерб. Страховой взнос, суммарный взнос. Собственный капитал (резерв). Рисковая премия, рисковая надбавка, операционные издержки. Нетто – премия, брутто – премия. Вероятность неразорения (надёжность компании). Рисковая ситуация. Практическое занятие: Определение рисковой премии на основе принципа эквивалентности сторон. Периодическая рисковая премия.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

#### *Тема 2 Определение размеров страховых взносов.*

Содержание темы: Задача выбора страхового взноса в рамках теории полезности. Случай экспоненци-альной функции полезности. Эквивалентность обязательства сторон с точек зрения стра-ховщика и страхователя. Единовременная рисковая премия. Структура страхового взноса. Роль каждой составляющей. Пропорции. Принцип расчёта рисковой премии в договоре с распределённым ущербом. Рисковая премия, метод расчёта при фиксированном ущербе. Рисковая надбавка, метод расчёта при фиксированном ущербе. Размер взноса, обеспечива-ющий заданную вероятность неразорения. Влияние объёма портфеля на надёжность, вели-чину абсолютной и относительной рисков надбавок. Актуарный поиск компромисса между конкурентоспособностью и надёжностью. Практические методы расчёта взносов: а) метод среднего значения, б) метод дисперсии, в) метод стандартного отклонения. Сравнение позиций «крупной», «средней», «малой» компаний на страховом рынке с точки зрения оп-тимизации соотношения между надёжностью и конкурентоспособностью. Риск страхователя и риск страховщика в различных договорах: договор с полной защитой; договор с пропор-циональной защитой; договор с ответственностью по правилу первого риска. Практическое занятие: Определение рисковой надбавки и нетто-премии с учётом надёжности и конкурентоспособности.

Страхование автогражданской ответственности (система бонус-малус). Страхование риска невозвращения кредита при различных схемах страхования. Рас-срочка взносов. Страхование различных кредитных схем.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

### *Тема 3 Оптимальный выбор параметров рискованной ситуации.*

Содержание темы: Типы оптимизационной задачи. Задача минимизации величины собственных средств. Задача оптимизации рискованной надбавки с учётом кривой спроса. Степень риска страховщика, оптимизация риска портфеля в зависимости от его структуры. Распределение суммарной рискованной надбавки между субпортфелями.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

### *Тема 4 Франшизы.*

Содержание темы: Общие свойства франшиз. Лемма о дележе, уменьшающем дисперсию. Безусловная и условная франшизы: функция дележа; функция распределения индивидуального риска, оплачиваемого страховщиком; распределение выплат; суммарный ущерб; дисперсия риска. Задачи оптимизации уровня франшизы: а) минимизация объёма собственных средств страховщика для экспоненциальных страховых выплат; б) максимизация полезности остаточного капитала при фиксированном собственном; в) Парето-оптимальный уровень франшизы (взаимоприемлемое для страховщика и страхователя решение). Условная и безусловная франшизы. Нахождение рискованных премий, нетто-премии и брутто-премии в договорах пропорционального возмещения ущерба, первого риска, условной и безусловной франшизы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

### *Тема 5 Перестрахование.*

Содержание темы: Эксцедентное перестрахование. Виды перестраховочных договоров. Аналогия с франшизой. Функция распределения риска при эксцедентном перестраховании. Делёж дисперсий. Частичное эксцедентное перестрахование: доли риска, функция распределения риска при частичном эксцедентном перестраховании, делёж дисперсий. Пропорциональное перестрахование. Перестрахование индивидуальных рисков. Перестрахование: определение объёма риска передаваемого на перестрахование, расчёт рискованной премии, рискованной надбавки и оптимизация величины резерва. Задача минимизации издержек при эксцедентном перестраховании. Критерий, учитывающий вменённые издержки. Задача максимизации экспоненциальной полезности. Двухпараметрические задачи минимизации издержек для частичного перестрахования, учёт вменённых издержек. Роль перестрахования в повышении устойчивости цедента и размере его ожидаемой прибыли.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

### *Тема 6 Страхование жизни.*

Содержание темы: Основные характеристики продолжительности жизни: время жизни как случайная величина, функция выживания, кривая смертей, среднее время жизни. Законы смертности. Остаточное время жизни и его распределение. Среднее остаточное

время жизни. Модели краткосрочного и долгосрочного страхования жизни. Анализ индивидуальных исков. Расчёт характеристик суммарного иска.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

Самостоятельная работа студента включает в себя работу с литературой, что гарантирует возможность качественного освоения данной дисциплины. В качестве самостоятельной работы предполагается выполнение домашних заданий, групповая работа над ситуационными задачами.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и пр.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

При этом для определения рейтинга вводятся обязательные и дополнительные баллы:

- обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом. В величине семестрового рейтинга непосредственно учитываются достижения студента сверх учебного плана;
- рейтинговая система позволяет студенту компенсировать часть «потерянных» баллов с помощью дополнительных баллов, которые назначаются, например, за участие в научно-исследовательской работе, выступление на конференции, участие во внеаудиторных мероприятиях и т.д.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

Основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является дифференцированный зачет, который может проводиться в виде теста, собеседования, по экзаменационным билетам, по результатам работы в семестре.

В процессе изучения дисциплины «Актuarная математика», помимо теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий, может возникнуть необходимость в материале учебной литературы.

В процессе изучения дисциплины помимо материала, изложенного преподавателем на лекционных занятиях и раздаточного материала для выполнения практических занятий, может возникнуть необходимость в использовании учебной литературы.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Актуарные расчеты в 2 ч. Часть 1. : учебник и практикум для вузов / Ю. Н. МIRONКИНА, Н. В. ЗВЕЗДИНА, М. А. СКОРИК, Л. В. ИВАНОВА. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03548-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491680> (дата обращения: 03.05.2023).
2. Актуарные расчеты в 2 ч. Часть 2. : учебник и практикум для вузов / Ю. Н. МIRONКИНА, Н. В. ЗВЕЗДИНА, М. А. СКОРИК, Л. В. ИВАНОВА. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03550-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491681> (дата обращения: 03.05.2023).

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Баранова, А. Д. Актуарные расчеты в страховании жизни : учебник и практикум для вузов / А. Д. Баранова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09233-2. — Текст : электронный // Образовательная

платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474990> (дата обращения: 01.03.2023).

2. Касимов, Юрий Федорович. Введение в актуарную математику (страхование жизни и пенсионных схем) / Ю.Ф.Касимов - М. : Анкил , 2001 - 172с.

3. Никулина, Н. Н., Актуарная деятельность в страховании. Теория и практика : учебник / Н. Н. Никулина. — Москва : Русайнс, 2023. — 396 с. — ISBN 978-5-466-02786-0. — URL: <https://book.ru/book/949228> (дата обращения: 09.09.2025). — Текст : электронный.

4. Тарасова, Ю. А. Страхование и актуарные расчеты : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Тарасова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12819-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490225> (дата обращения: 01.03.2023).

### ***7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):***

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### Основное оборудование:

- Мультимедийный проектор №1 Casio XJ-V2
- Мультимедийный проектор №3 Casio XJ-M146

### Программное обеспечение:

- Microsoft Office Professional Plus 2010
- Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian