

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета экономики, менеджмента и  
информационных технологий

Баркалов С.А.

«13» декабря 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Актuarные расчеты»

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Профиль Экономика предприятий и организаций

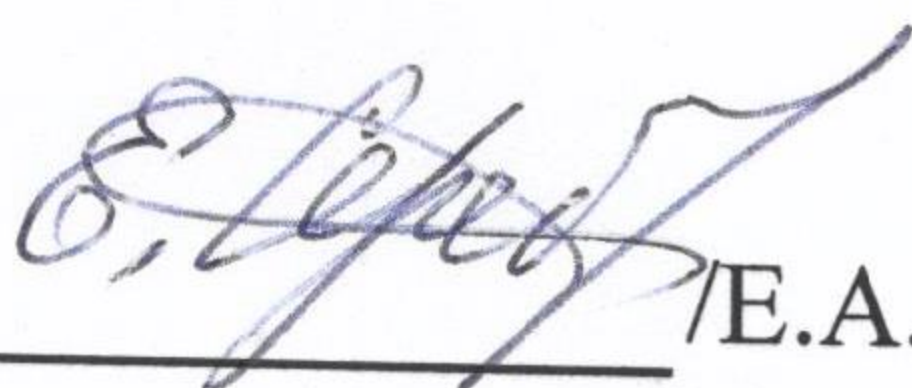
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет


Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2023

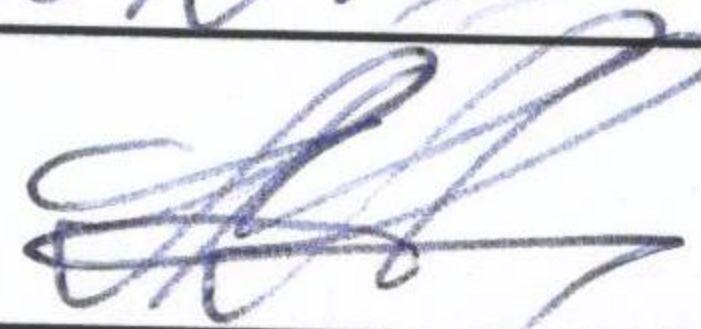
Автор программы

/Е.А. Серебрякова/

И.о. заведующего кафедрой  
Цифровой и отраслевой  
экономики

/Н.А. Анисимова/

Руководитель ОПОП

/Н.А. Анисимова/

Воронеж - 2022



## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цели дисциплины** получение базовых знаний и формирование основных навыков в области актуарных расчетов благодаря систематическому изложению математических моделей страховых и пенсионных систем и совершенствованию культуры практического применения математического моделирования страховых операций.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- определение понятие актуарных расчетов и их значение в оценке риска;
- овладение студентами современными актуарными методами в страховании, методами финансовой математики и демографической статистики;
- получение навыков практического применения актуарных расчетов для решения реальных задач, возникающих перед специалистами страховых компаний, расширение сферы их будущих профессиональных возможностей;
- овладение основами построения страховых тарифов и страховых взносов в системе страхования;
- освоить математический аппарат для расчета параметров страховых сделок;

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Актуарные расчеты» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.В.ДВ.02.01.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Актуарные расчеты» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен анализировать требования заинтересованных сторон с точки зрения критериев качества, оценивать возможности бизнеса по реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей, выявлять, регистрировать, анализировать и классифицировать экономические риски и разрабатывать комплекс мероприятий по их минимизации.

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-5	Знать нормативные правовые акты, регулирующие деятельность страховых организаций; методы сбора и обработки статистической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа рисков по различным направлениям страховой деятельности; основные понятия страхования жизни и актуарных расчетов; основы

	финансовой математики; основные понятия демографической статистики; основные виды договоров страхования и методы построения страховых тарифов; виды и методы оценки резервов в страховании.
	Уметь применять информационные технологии для обработки статистических данных, анализировать результаты расчетов полученных показателей и обосновывать полученные выводы; использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации; выявлять зависимость между тарифной ставкой и параметрами условий договора страхования; рассчитывать стоимость основных договоров страхования; оценивать размеры резервов страховой компании; рассчитывать приведенную к различным моментам стоимость денег; финансовые ренты.
	Владеть методами сбора, систематизации и обработки данных для проведения анализа и планирования базовых страховых тарифов; проведение анализа страхового рынка и требований заинтересованных сторон с целью выбора оптимальных параметров страхования с учетом критериев качества и оценки возможностей страхового бизнеса; опытом практических расчетов демографических, финансовых, страховых и актуарных показателей; владеть опытом практического применения полученных знаний для решения реальных задач, встречающихся в профессиональной деятельности актуариев, андеррайтеров и аналитиков страховой компании.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Актуарные расчеты» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
<b>В том числе:</b>		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36

<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

#### **очно-заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		А
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	99	99
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

#### **очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Сущность и роль актуарных расчетов в страховании	1.История развития практики страхования и возникновения актуарной математики. 2.Сущность актуарных расчетов. Роль актуарных расчетов в страховании. Актуарная деятельность. Объект актуарной оценки. 3.Актуарная калькуляция. Актуарные расчеты. Методология актуарных расчетов. Классификация актуарных расчетов: по отраслям страхования, по временному признаку	6	6	12	24
2	Основы актуарных расчетов	1. Финансовые расчеты: виды ставок, простые, сложные и непрерывные ставки. Текущая стоимость денег и дисконтирование. 2. Условные, бессрочные и переменные финансовые аннуитеты. 3.Реверсивные аннуитеты, неизвестный период времени и неизвестная процентная ставок	6	6	12	24
3	Нормативно-правовое регулирование деятельности страховых актуариев	1. Профессия актуария в современной экономической практике 2. Основные нормативно-правовые документы, регулирующие деятельность страховых актуариев.	2	2	6	10
4	Демографические основы страхования жизни	1 Время жизни как случайная величина. Функция выживания. Основные величины, связанные с остаточным временем жизни.	3	3	6	12

		2.Таблицы смертности, аналитическая формула числа доживших до возраста X.				
5	Теоретические основы построения страховых тарифов	. Страховой тариф как элемент обеспечения окупаемости страховых операций по видам страхования и всему страховому портфелю страховщика. 2. Состав и структура тарифной ставки. Общие принципы расчета нетто- и брутто-ставки 3. Рисксовая надбавка. Нагрузка. Дифференциация тарифов.	6	6	12	24
6	Определение тарифов в страховании жизни	1.Коммутационные функции в страховании на дожитие. 2. m-кратные и переменные страховые аннуитеты, страховая премия. 3.Коммутационные функции в страховании на случай смерти, расчет ежегодных премий в страховании на случай смерти, актуарные функции совместного страхования.	3	3	6	12
7	Актуарные расчеты в пенсионном страховании	1.Типы пенсионных схем, пенсионные выплаты. 2. Современная стоимость пенсионных обязательств, определение стандартной ставки взносов.	4	4	6	14
8	Особенности актуарных расчетов в страховании ином, чем страхование жизни	1. Специфика построения тарифов в страховании ином, чем страхование жизни 2. Порядок расчета тарифов по первому и второму методу. 3. Особенности расчета тарифов в добровольном медицинском страховании.	3	3	6	12
9	Актуарные расчеты при формировании страховых резервов.	1. Страховые резервы, свойства резервов. Роль актуарных расчетов в формировании страховых резервов. 2.Методы и формулы для актуарных расчетов по программам страхования. 3. Необходимость актуарных расчетов при инвестировании части средств страховщика. Порядок расчета стабилизационного резерва. Коэффициент состоявшихся убытков	3	3	6	12
Контроль						36
Итого			36	36	72	180

### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Сущность и роль актуарных расчетов в страховании	1.История развития практики страхования и возникновения актуарной математики. 2.Сущность актуарных расчетов. Роль актуарных расчетов в страховании. Актуарная деятельность. Объект актуарной оценки. 3.Актуарная калькуляция. Актуарные расчеты. Методология актуарных расчетов. Классификация актуарных расчетов: по отраслям страхования, по временному признаку	2	1	8	11
2	Основы актуарных расчетов	1. Финансовые расчеты: виды ставок, простые, сложные и непрерывные ставки. Текущая стоимость денег и дисконтирование. 2. Условные, бессрочные и переменные финансовые аннуитеты. 3.Реверсивные аннуитеты, неизвестный период времени и неизвестная процентная ставок	2	1	8	11
3	Нормативно-правовое регулирование деятельности страховых актуариев	1. Профессия актуария в современной экономической практике 2. Основные нормативно-правовые документы, регулирующие деятельность страховых актуариев.	2	1	8	11
4	Демографические основы страхования жизни	1 Время жизни как случайная величина. Функция выживания. Основные величины, связанные с остаточным временем жизни. 2.Таблицы смертности, аналитическая формула числа доживших до возраста X.	2	4	16	22
5	Теоретические основы	. Страховой тариф как элемент обеспечения	2	4	18	24

	построения страховых тарифов	окупаемости страховых операций по видам страхования и всему страховому портфелю страховщика. 2. Состав и структура тарифной ставки. Общие принципы расчета нетто- и брутто-ставки 3. Рисковая надбавка. Нагрузка. Дифференциация тарифов.				
6	Определение тарифов в страховании жизни	1. Коммутационные функции в страховании на дожитие. 2. m-кратные и переменные страховые аннуитеты, страховая премия. 3. Коммутационные функции в страховании на случай смерти, расчет ежегодных премий в страховании на случай смерти, актуарные функции совместного страхования.	2	4	17	23
7	Актуарные расчеты в пенсионном страховании	1. Типы пенсионных схем, пенсионные выплаты. 2. Современная стоимость пенсионных обязательств, определение стандартной ставки взносов.	2	1	8	11
8	Особенности актуарных расчетов в страховании ином, чем страхование жизни	1. Специфика построения тарифов в страховании ином, чем страхование жизни. 2. Порядок расчета тарифов по первому и второму методу. 3. Особенности расчета тарифов в добровольном медицинском страховании.	2	1	8	11
9	Актуарные расчеты при формировании страховых резервов.	1. Страховые резервы, свойства резервов. Роль актуарных расчетов в формировании страховых резервов. 2. Методы и формулы для актуарных расчетов по программам страхования. 3. Необходимость актуарных расчетов при инвестировании части средств страховщика. Порядок расчета стабилизационного резерва. Коэффициент состоявшихся убытков	2	1	8	11
Контроль						45
Итого			18	18	99	180

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения, для очно-заочной формы обучения в 10 семестре.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Статистические методы оценивания резервов.
2. Методы вычисления резервов произошедших, но незаявленных Убытков.
3. Многомерные актуарные модели.
4. Модели разорения с дискретным временем.
5. Модели разорения с непрерывным временем.
6. Методы выбора актуарной модели.
7. Имитационное моделирование в страховании.
8. Полная и частичная достоверность в страховании.
9. Байесовский подход к теории достоверности.
10. Модели Бюльмана и Бюльмана-Штрауба. Понятие точной достоверности.
11. Меры риска в страховании.

12. Модели суммарных убытков.
13. Модели разорения в рисковом страховании.
14. Принцип ожидаемой полезности в страховании.
15. Премии и финансовая устойчивость в общем страховании.
16. Краткосрочная коллективная модель в рисковом страховании.
17. Модели дожития в страховании жизни.
18. Актуарная стоимость страховых рент в страховании жизни.
19. Актуарная оценка премий и резервов в страховании жизни.
20. Актуарное оценивание страховых пенсионных схем.
21. Модели перестрахования и сострахования.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Углубление теоретических знаний по курсу «Актуарные расчеты»
- Приобретение практических навыков по выполнению актуарных расчетов в страховании. Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-5	Знать нормативные правовые акты, регулирующие деятельность страховых организаций; методы сбора и обработки статистической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа рисков по различным направлениям страховой деятельности; основные понятия страхования жизни и актуарных расчетов; основы финансовой математики; основные понятия демографической статистики; основные виды договоров страхования и методы построения страховых тарифов; виды и методы оценки резервов в страховании.	Студент демонстрирует необходимый объем теоретических знаний.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>Уметь применять информационные технологии для обработки статистических данных, анализировать результаты расчетов полученных показателей и обосновывать полученные выводы; использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации; выявлять зависимость между тарифной ставкой и параметрами условий договора страхования; рассчитывать стоимость основных договоров страхования; оценивать размеры резервов страховой компании; рассчитывать приведенную к различным моментам стоимость денег; финансовые ренты.</p>	<p>Студент демонстрирует умение решать практические задачи на основе полученных теоретических знаний.</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Владеть методами сбора, систематизации и обработки данных для проведения анализа и планирования базовых страховых тарифов; проведение анализа страхового рынка и требований заинтересованных сторон с целью выбора оптимальных параметров страхования с учетом критериев качества и оценки возможностей страхового бизнеса; опытом практических расчетов демографических, финансовых, страховых и актуарных показателей; владеть опытом практического применения полученных знаний для решения реальных задач, встречающихся в профессиональной деятельности актуариев, андеррайтеров и аналитиков страховой компании.</p>	<p>Студент владеет навыками применения полученных теоретических и практических знаний при решении задач прикладного характера.</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для очно-заочной формы обучения:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».



Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	Знать нормативные правовые акты, регулирующие деятельность страховых организаций; методы сбора и обработки статистической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа рисков по различным направлениям страховой деятельности; основные понятия страхования жизни и актуарных расчетов; основы финансовой математики; основные понятия демографической статистики; основные виды договоров страхования и методы построения страховых тарифов; виды и методы оценки резервов в страховании.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять информационные технологии для обработки статистических данных, анализировать результаты расчетов полученных показателей и обосновывать полученные выводы; использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации; выявлять зависимость между тарифной ставкой и параметрами условий договора страхования; рассчитывать стоимость основных договоров страхования; оценивать размеры резервов страховой компании; рассчитывать приведенную к различным моментам стоимость денег; финансовые ренты.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

Владеть методами сбора, систематизации и обработки данных для проведения анализа и планирования базовых страховых тарифов; проведение анализа страхового рынка и требований заинтересованных сторон с целью выбора оптимальных параметров страхования с учетом критериев качества и оценки возможностей страхового бизнеса; опытом практических расчетов демографических, финансовых, страховых и актуарных показателей; владеть опытом практического применения полученных знаний для решения реальных задач, встречающихся в профессиональной деятельности актуариев, андеррайтеров и аналитиков страховой компании.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
--	--	--	---	--	------------------

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Страхование — это:
  - а) первичное размещение риска;
  - б) вторичное размещение риска;
  - в) третичное размещение риска;
  - г) длительное размещение риска.
2. Два страхователя {«новый» и «старый»} предлагают страховщику одинаковые риски. Как поступит страховщик:
  - а) предоставит скидку новому, чтобы «заманить»;
  - б) предоставит скидку старому как премию за долгое сотрудничество;
  - в) возьмет с них одинаковую плату.
3. Страховая сумма — это:
  - а) страховой взнос;
  - б) страховой платеж;
  - в) страховое покрытие;
  - г) страховое обеспечение.
4. Нетто-ставка страхового тарифа состоит из следующих элементов:
  - а) убыточности страховой суммы и нагрузки;
  - б) нагрузки и рискованной надбавки;



- в) рисковой надбавки и убыточности страховой суммы;
  - г) все варианты верны.
5. Вероятностное, случайное событие с неблагоприятными последствиями для предмета страхования юридических или физических лиц, осознанное ими и обуславливающее их потребность в страховании, — это:
- а) страховой случай;
  - б) страховой риск;
  - в) страховой убыток;
  - г) страховое событие.
6. Одной из задач актуария является:
- а) проверка правильности счетов, актов и т.д.;
  - б) оценка ситуации на рынке на качественном уровне;
  - в) количественная оценка риска финансовой деятельности.
7. Страховым случаем является:
- а) предполагаемое событие;
  - б) фактический убыток;
  - в) совершившееся событие.
8. «Степень риска» с точки зрения статистики — это:
- а) среднее линейное отклонение риска;
  - б) среднее квадратическое отклонение риска;
  - в) коэффициент вариации риска;
  - г) размах риска (max-min).
9. Страховые резервы не подлежат изъятию в:
- а) федеральный бюджет;
  - б) региональный бюджет;
  - в) местный бюджет;
  - г) все ответы верны.
10. Размер страховой выплаты по договорам страхования должен:
- а) не превышать страховую сумму;
  - б) равняться страховой сумме;
  - в) равняться сумме ущерба.
11. методологии актуарных расчетов не используется:
- а) теория вероятностей;
  - б) демография;
  - в) понятие «дисконтирование»;
  - г) понятие «диверсификация».
12. Размер страховой премии и страховые выплаты устанавливаются:
- а) исходя из страховой суммы;
  - б) страховщиком;
  - в) страхователями;
  - г) постановлением Правительства РФ.
13. Постнумерандо — это:
- а) коэффициент рассрочки;
  - б) коммутационная функция;
  - в) дисконтирующий множитель;
  - г) метод расчета страхового резерва.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Страховая сумма 500 усл. ед. Граница покрытия 200 усл. ед. Страховой взнос 20 усл. ед. Как он распределится между цедентом и перестраховщиком (при одинаковых надбавках)?

- а) 8/12

- б) 9/13
- в) 10/14
- г) 11/15

2. Объем портфеля 2000, вероятность страхового случая 0.01. Оценить степень риска в портфеле.

- а) 22%
- б) 23%
- в) 24%
- г) 25%

3. Кредит размером 165 000 рублей выплачивается ежеквартальными платежами (в конце каждого периода) в течение 20 лет. Размер периодических платежей по кредиту каждые 4 года пересматривается и увеличивается на 800 рублей. Платежи по кредиту были посчитаны по номинальной ставке 2% годовых, с ежеквартальным начислением процентов. Определите размер изначального периодического платежа.

- а) 1090
- б) 1033
- в) 976
- г) 919
- д) 862

4. Кредит выплачивается в течение 25 лет ежегодными платежами (выплачиваемыми в конце года). Первая выплата равна 14250 рублей. Каждая последующая выплата больше предыдущей на 550 рублей. Найдите размер выплачиваемого тела кредита на 17ой выплате, если эффективная ставка составляет 6% годовых.

- а) 13947,23
- б) 13602,15
- в) 13382,21
- г) 13107,21
- д) 12832,21

5. Страхователь возраста  $x = (55)$  заключил со страховой организацией срочный договор страхования на 15 лет следующего содержания. Страховая сумма в случае смерти выплачивается немедленно и равна  $400000 \cdot (1 + 0,2t)$ , где  $t$  - целое число лет, прошедших с момента заключения договора. Страховые премии уплачиваются ежемесячно (в начале месяца) в течение всего срока действия полиса или до момента смерти соответственно. Используя иллюстративные таблицы смертности при значении процентной ставки 6%, найдите ежемесячную нетто-премию для такого договора.

- а) 694,21
- б) 769,88
- в) 845,54
- г) 921,21
- д) 996,88

6. Страховая организация продала 01.01.2018 года 700 полисов пожизненной ренты застрахованным возраста 60 лет. По каждому договору предусмотрена ежегодная выплата размером 24000 рублей, выплачиваемая в начале года. В течение 2018 года умерло 9 застрахованных. Посчитайте прибыль от смертности, если страховщик в качестве резервного базиса использует Актуарные иллюстративные таблицы смертности с  $i=6\%$ .

- а) 367449
- б) 539559
- в) 529060
- г) -529060



д) -539559

7. В предположении о постоянной силе смертности в течение возрастного года  $[x, x+1]$  в каждом месяце в среднем (выберите правильный ответ)

- а) Умирает равное число людей
- б) Умирает равная доля от числа доживших до начала данного месяца
- с) Умирает равная доля от числа умерших в предыдущие месяцы года
- д) Количество умирающих пропорционально номеру месяца.

8. По данным таблицы смертности вычислите вероятность того, что человек возраста 50 лет умрет между возрастными 65 и 75 лет.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Предприятие заключило договор с пенсионным фондом. В соответствии с этим договором предприятие в течение трех лет в начале каждого года выплачивает пенсионному фонду взнос за сотрудника, точный возраст которого на момент заключения договора 55 лет. Взамен этого пенсионный фонд обязуется по достижении сотрудником 58 лет выплачивать ему ежегодную пенсию пренумерандо в размере 60 000 руб. Начальные издержки фонда составляют 18% от величины годового взноса, издержки в начале второго и третьего годов действия договора равны 4,5% от величины годового взноса, издержки при выплате пенсий составляют от 2,5% годовой пенсии и возникают в начале каждого года. Резерв на начало действия договора равен 0, на конец первого года 269 979,19 руб., на конец второго года 580 095,10 руб. Базисная ставка для расчета резервов 4%, базисная ставка для расчета прибыли 7%. Период селекции составляет 2 года. Чему равна маржа прибыли, если ставка дисконта 10%.

- а) 4,57%
- б) 4,07%
- в) 3,57%
- г) 3,07%
- д) 2,57%

2. Число страховых случаев за месяц имеет распределение Пуассона с параметром 10. Страховые случаи разбиваются на три категории: 1) легкие; 2) средние; 3) тяжелые. Соответствующие вероятности равны 0,7; 0,1; 0,2. Найти вероятность того, что произойдет более двух тяжелых страховых случаев.

- а) 0,32
- б) 0,36
- в) 0,40
- г) 0,44
- д) 0,48

3. Страховой агент получает вознаграждение, если по заключенным им договорам убыточность меньше чем 70%. Известно, что: 1. убыточность рассчитывается как отношение всех выплаченных страховых возмещений к собранным премиям; 2. агент получает долю от собранной премии, равную 1/3 разности между 70% и убыточностью; 3. вознаграждение не платится, если убыточность больше 70%; 4. агент заключил ряд договоров с общей премией  $P$  равной 500000 рублей; 5. суммарные потери по договорам распределены по закону Парето:  $F(x) = 1 - (S X + S)^{-k}$ ,  $X > 0$ ,  $S = 600000$ ,  $k = 3$ . Подсчитайте ожидаемое вознаграждение.

- а) 56 802
- б) 56 679
- в) 56 556
- г) 56 433
- д) 56 310

4. Вычислите приближенную вероятность окончательного разорения страховой организации, если величина премии равна 400 рублей, величины индивидуальных

убытков независимы и имеют нормальное распределение  $N(380,400)$ , начальный капитал компании равен 30 рублей. Процесс получения премий страховой организацией дискретный.

- а) 0,04979
- б) 0,04479
- в) 0,03979
- г) 0,03479
- д) 0,02979

5. Что из перечисленного согласно федеральному стандарту актуарной деятельности «Актуарная деятельность по тарификации страхования жизни» не включает в себя формульный метод расчета базового тарифа: 1) учет расходов, которые выражаются в процентах от страховой суммы или брутто-премии по договору страхования или в денежных единицах на один договор страхования; 2) предположение о ставках дисконтирования и доходности от инвестиций в течение срока страхования; 3) предположение о неизменности показателей смертности (или заболеваемости) в течение срока страхования; 4) требования к обеспечению маржи платежеспособности по страховому продукту; 5) бонусы, опции и гарантии.

- а) 1, 3;
- б) 2, 3;
- в) 3, 4;
- г) 4, 5;
- д) формульный метод включает в себя учет всего перечисленного.

6. При расчете технического нетто-тарифа согласно федеральному стандарту актуарной деятельности «Актуарная деятельность при тарификации по видам страхования иным, чем страхование жизни» актуарий может использовать в частности, но не исключительно методы из следующего перечня общепринятых актуарных методов расчета: 1) линейные модели; 2) обобщенные линейные модели; 3) модели, основанные на скоринговых техниках определения тарифов; 4) методы, основанные на использовании априорной информации о функции распределения вероятностей частоты убытка и величины среднего убытка; 5) методы машинного обучения.

- а) 1, 2, 3, 4;
- б) 2, 3, 4, 5;
- в) 1, 3, 4, 5;
- г) 1, 2, 3, 5;
- д) актуарий может использовать все перечисленные методы.

7. Укажите верные утверждения согласно Федеральному стандарту актуарной деятельности «Актуарное оценивание деятельности страховщика и негосударственного пенсионного фонда. Анализ активов и проведение сопоставления активов и обязательств»: 1) Актуарию не следует включать в состав активов ресурсы, которые не связаны с ожидаемым получением экономических выгод и не могут быть использованы для исполнения обязательств организации; 2) Актуарию следует убедиться в обоснованности включения в состав активов активов, о которых имеется информация о нахождении под обременением (в залоге, под арестом, находящихся в совместном владении и др.); 3) Актуарию следует проводить группировку активов с учетом сроков погашения (реализации), валют, имеющихся обязательств и их структуры, а также иных факторов, связанных с условиями поставленной перед актуарием задачи; 4) При актуарном анализе активов актуарию следует выбирать уровень детализации исходных сведений и результатов исходя из условий поставленной перед актуарием задачи.

- а) 1, 4;
- б) 1, 2, 3;
- в) 1, 3, 4;
- г) 2, 3, 4;



д) Все перечисленное.

8. Вычислить, пользуясь учебной таблицей смертности : (а) вероятность того, что лицо возраста 40 лет доживет до 90 лет; (б) вероятность того, что лицо возраста 38 лет умрет в интервале от 66 до 71; (в) вероятность того, что лицо возраста 38,5 лет доживет до 60 (в предположении о равномерном распределении смертности в течение года).

9. Рассмотрим группу из 4-х человек возраста 60 лет. Используя таблицу смертности, вычислите вероятность того, что по крайней мере 2 доживут до возраста 80 лет.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Использование основ актуарных расчетов в практической деятельности.
2. Отличительные особенности актуарных расчетов по рисковому и накопительным видам страхования.
3. Предмет изучения актуарных расчетов.
4. Задачи и функции актуариев.
5. Законодательная база актуарных расчетов.
6. Использование теории вероятности в актуарных расчетах
7. Актуарные расчеты в страховании жизни.
8. Актуарные расчеты в страховании от несчастных случаев и болезни
9. Актуарные расчеты в пенсионном страховании.
10. Методы финансовых вычислений.
11. Применение таблиц смертности в актуарных расчетах.
12. Методы расчета рискованной премии.
- 13.. Роль финансовых вычислений в страховании
14. Методы расчета страховой премии и надбавки.
15. Особенности расчета страховых премий и надбавок в различных видах страхования.
16. Особенности и назначение системы скидок за безубыточность.
17. Применение системы скидок за безубыточность в практической деятельности страховых компаний.
18. Анализ стационарных состояний.
19. Распределение страхователей.
20. Матрица перехода.
21. Расчет и внедрение системы, применительно к различным видам страхования.
22. Вероятность получения прибыли страховой компании.
23. Регулирование вероятности получения прибыли страховой компании с помощью рискованной надбавки.
24. Повышение конкурентоспособности компании с помощью актуарных расчетов.
25. Значение и роль достоверной страховой статистики в актуарных расчетах.
26. Формирование страховой статистики для актуарных расчетов.
27. Внутренняя и внешняя статистическая отчетность страховой компании.
28. Происхождение треугольников спада.
29. Модель спада.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5

баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Сущность и роль актуарных расчетов в страховании	ПК-5	Тест, требования к курсовому проекту
2	Основы актуарных расчетов	ПК-5	Тест, требования к курсовому проекту
3	Нормативно-правовое регулирование деятельности страховых актуариев	ПК-5	Тест, требования к курсовому проекту
4	Демографические основы страхования жизни	ПК-5	Тест, требования к курсовому проекту
5	Теоретические основы построения страховых тарифов	ПК-5	Тест, требования к курсовому проекту
6	Определение тарифов в страховании жизни	ПК-5	Тест, требования к курсовому проекту
	Актуарные расчеты в пенсионном страховании	ПК-5	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
	Особенности актуарных расчетов в страховании ином, чем страхование жизни	ПК-5	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
	Актуарные расчеты при формировании страховых резервов.	ПК-5	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту

#### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Актуарные расчеты в страховании жизни и пенсионном страховании : учебное пособие / Н.В. Звездина [и др.].. — Москва : Евразийский открытый институт, 2012. — 488 с. — ISBN 978-5-374-00584-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10598.html>

2. Выгодчикова И.Ю. Финансовая математика : учебное пособие / Выгодчикова И.Ю.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 149 с. — ISBN 978-5-4497-0609-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96562.html>

3. Ивлиев М.Н. Финансовая математика. Методы и модели в экономике. Сборник задач : учебное пособие / Ивлиев М.Н., Коробова Л.А., Чекудаев К.В.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-00032-444-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95381.html> (дата обращения: 27.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

#### **Лицензионное программное обеспечение**

1. Office Professional Plus 2013 Single MVL A Each Academic
2. 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних

учебных заведениях. Электронная поставка

### **Свободное ПО**

1. LibreOffice
2. Moodle
3. OpenOffice
4. Skype
5. Zoom

### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.edu.ru/>
2. Образовательный портал ВГТУ

### **Информационные справочные системы**

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>

### **Современные профессиональные базы данных**

1. Федеральная служба государственной статистики

Адрес ресурса: <http://www.gks.ru/>

2. Центральный банк Российской Федерации

Адрес ресурса: <http://www.cbr.ru/>

3. Ресурсы издательства World Bank

Адрес ресурса: <https://www.worldbank.org/>

4. РосБизнесКонсалтинг — информационное аналитическое

агентство

Адрес ресурса: <https://www.rbc.ru/>

5. Россия и всемирная торговая организация

Адрес ресурса: <https://wto.ru/>

6. Бухгалтерский учет и налоги

Адрес ресурса: <http://businessuchet.ru/>

7. АК&М — экономическое информационное агентство

Адрес ресурса: <http://www.akm.ru/>

8. Bloomberg -Информационно-аналитическое агентство

Адрес ресурса: <https://www.bloomberg.com/europe>

9. CATBACK.RU — Справочник для экономистов

Адрес ресурса: <http://www.catback.ru/>

10. Библиотека конгресса США

Адрес ресурса: <https://www.loc.gov/>

11. Единый портал бюджетной системы Российской Федерации

Адрес ресурса: <http://budget.gov.ru/>

12. Независимый финансовый портал

Адрес ресурса: <https://www.finweb.com/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Лекционная аудитория,** оснащённая мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование),



обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов.

**Аудитории для практических занятий и лабораторные работы, оснащенные:**

- мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов;
- интерактивными информационными средствами;
- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Актуарные расчеты» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета тарифных ставок по рисковым видам страхования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>