

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Актуарно-финансовый анализ рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 01.03.01_2025_635.plx
01.03.01 Математика
Прикладная математика и программирование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 6 курсовые работы 6
в том числе:		
аудиторные занятия	36	
самостоятельная работа	35,1	
часов на контроль	34,75	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя		16	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контроль самостоятельной работы (для студента)	4	4	4	4
Консультации (для студента)	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	42,15	42,15	42,15	42,15
Сам. работа	35,1	35,1	35,1	35,1
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Курсовое проектирование (для студента)	32	32	32	32
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ст. преподаватель, Ваулин Д. А.

Рабочая программа дисциплины

Актуарно-финансовый анализ

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 8)

составлена на основании учебного плана:

01.03.01 Математика

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2025 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 10.04.2025 протокол № 10

Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> Целями освоения дисциплины «Актuarно-финансовый анализ» являются овладение студентами: знаниями по актуарным расчетам в страховании жизни, такими как модель дожития, виды страховых покрытий и связанные с ними финансовые вычисления; терминологией в области страхования жизни и системой актуарных обозначений; умением пользоваться таблицами смертности и проводить вычисления в терминах сложных процентов и функций таблиц смертности; представлением о моделях рисков, принципах и методах расчетов премий и резервов в страховании.
1.2	<i>Задачи:</i> <ul style="list-style-type: none"> • овладеть основными знаниями по актуарным расчетам в страховании жизни; • владеть терминологией в области страхования жизни и системой актуарных обозначений; • уметь пользоваться таблицами смертности и проводить вычисления в терминах сложных процентов и функций таблиц смертности; • иметь представление о моделях рисков, принципах и методах расчетов премий и резервов в страховании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математическая статистика
2.1.2	Математический анализ
2.1.3	Теория вероятностей
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ИД-1.УК-1: Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
Умеет провести анализ задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи в области актуарно-финансового анализа
ПК-1: Способен организовать учебную деятельность в конкретной предметной области (математика, информатика)
ИД-1.ПК-1: Знает основы математической теории, перспективных направлений развития современной математики и информатики
Знает основы математической теории, перспективных направлений развития современной математики и информатики в области актуарно-финансового анализа
ИД-2.ПК-1: Имеет представление о широком спектре приложений математики и информатики; знает доступные обучающимся математические элементы этих приложений
Владеет представлением о широком спектре приложений математики и информатики; знанием доступных обучающимся математических элементов этих приложений в области актуарно-финансового анализа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем / вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. Основы теории вероятностей и финансовой математики						

1.1	Предмет и методы актуарной математики /Лек/	6	0,5	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Предмет и методы актуарной математики /Пр/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №1
1.3	Основы математического анализа /Лек/	6	0,5	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.4	Основы математического анализа /Пр/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №1
1.5	Основы теории вероятностей и математической статистики /Лек/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.6	Основы теории вероятностей и математической статистики /Пр/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №1
1.7	Основы финансовой математики /Лек/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.8	Основы финансовой математики /Пр/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №1
1.9	Предмет и методы актуарной математики /Ср/	6	2	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.10	Основы математического анализа /Ср/	6	2	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.11	Основы теории вероятностей и математической статистики /Ср/	6	2	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.12	Основы финансовой математики /Ср/	6	2	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 2. Характеристики продолжительности жизни						
2.1	Время жизни как случайная величина. Функция выживания. Кривая смертей. Интенсивность смертности. /Лек/	6	0,5	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.2	Время жизни как случайная величина. Функция выживания. Кривая смертей. Интенсивность смертности. /Пр/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №2
2.3	Макрохарактеристики продолжительности жизни. Аналитические законы смертности. Остаточное время жизни. /Лек/	6	0,5	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.4	Макрохарактеристики продолжительности жизни. Аналитические законы смертности. Остаточное время жизни. /Пр/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №2
2.5	Приближения для дробных возрастов: равномерное распределение смертей, предположение Балдуччи, постоянная интенсивность смертности. /Лек/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.6	Приближения для дробных возрастов: равномерное распределение смертей, предположение Балдуччи, постоянная интенсивность смертности. /Пр/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №2

2.7	Распределение остаточного времени жизни. Основные величины, связанные с остаточным временем жизни. Округленное время жизни. Распределения округленного времени жизни /Лек/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.8	Распределение остаточного времени жизни. Основные величины, связанные с остаточным временем жизни. Округленное время жизни. Распределения округленного времени жизни /Пр/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №2
2.9	Время жизни как случайная величина. Функция выживания. Кривая смертей. Интенсивность смертности. /Ср/	6	3	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.10	Макрохарактеристики продолжительности жизни. Аналитические законы смертности. Остаточное время жизни. /Ср/	6	3	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №2
2.11	Приближения для дробных возрастов: равномерное распределение смертей, предположение Балдуччи, постоянная интенсивность смертности. /Ср/	6	3	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.12	Распределение остаточного времени жизни. Основные величины, связанные с остаточным временем жизни. Округленное время жизни. Распределения округленного времени жизни /Ср/	6	3	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 3. Модели краткосрочного страхования							
3.1	Краткосрочное страхование жизни. Анализ индивидуальных убытков при краткосрочном страховании жизни. Расчет характеристик суммарного ущерба. /Лек/	6	2	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
3.2	Краткосрочное страхование жизни. Анализ индивидуальных убытков при краткосрочном страховании жизни. Расчет характеристик суммарного ущерба. /Пр/	6	2	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №3
3.3	Приближенный расчет вероятности разорения. Принципы назначения страховых премий /Лек/	6	2	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
3.4	Приближенный расчет вероятности разорения. Принципы назначения страховых премий /Пр/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №3
3.5	Перестрахование. Сущность и разновидности договоров перестрахования /Лек/	6	2	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
3.6	Перестрахование. Сущность и разновидности договоров перестрахования /Пр/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №3
3.7	Краткосрочное страхование жизни. Анализ индивидуальных убытков при краткосрочном страховании жизни. Расчет характеристик суммарного ущерба. /Ср/	6	2,1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
3.8	Приближенный расчет вероятности разорения. Принципы назначения страховых премий /Ср/	6	3	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
3.9	Перестрахование. Сущность и разновидности договоров перестрахования /Ср/	6	3	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	

	Раздел 4. Модели долгосрочного страхования						
4.1	Общая модель долгосрочного страхования жизни. Теорема о дисперсии приведенной ценности. /Лек/	6	3	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
4.2	Общая модель долгосрочного страхования жизни. Теорема о дисперсии приведенной ценности. /Пр/	6	2	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №4
4.3	Разовые нетто премии для основных непрерывных и дискретных видов страхования. /Лек/	6	3	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
4.4	Разовые нетто премии для основных непрерывных и дискретных видов страхования. /Пр/	6	4	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	Тест, контрольная работа №4
4.5	Общая модель долгосрочного страхования жизни. Теорема о дисперсии приведенной ценности /Ср/	6	3,5	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
4.6	Разовые нетто премии для основных непрерывных и дискретных видов страхования. /Ср/	6	3,5	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 5. Консультации						
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	0,9	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	
	Раздел 6. Выполнение и защита курсовой работы						
6.1	Выполнение курсовой работы /КРП/	6	32	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	
6.2	Консультирование и защита курсовой работы /КСРС/	6	4	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	
	Раздел 7. Промежуточная аттестация (экзамен)						
7.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	34,75	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	
7.2	Контроль СР /КСРАТТ/	6	0,25	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	
7.3	Контактная работа /КонсЭк/	6	1	ИД-1.УК-1 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины Актуарно-финансовый анализ.
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения входного контроля в форме теста, текущего контроля в форме вопросов к экзамену, а также контрольные работы, тест

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля приведены в Приложении №1

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Примерные темы курсовых работ
 Методы математического анализа страховой статистики
 Математические формулы по арбитражным операциям на валютном рынке
 Математические методы в расчетах по ипотечным ссудам
 Анализ рынка недвижимости по математическим показателям
 Математические основы финансовых вычислений
 Математические основы анализа и прогнозирования прожиточного минимума

Оценка кредитоспособности физических лиц по математическим показателям
 Переменные и непрерывные ренты. Конверсия рент
 Математические основы анализа и прогнозирования продолжительности жизни населения
 Математические модели по описанию занятости и безработицы
 Математические основы управления портфелями ценных бумаг
 Математические основы прогнозирования кредитоспособности физических лиц
 Математические основы страховой математики

Критерии оценки:

«Отлично», повышенный уровень: системность, обстоятельность и глубина излагаемого материала; знакомство с научной и научно-популярной литературой, рекомендованной к теме работы преподавателем; способность воспроизвести основные тезисы работы без помощи конспекта; способность быстро и развернуто отвечать на вопросы преподавателя и аудитории; способность докладчика привлечь внимание аудитории.

«Хорошо», пороговый уровень: развернутость и глубина излагаемого в работе материала; знакомство с основной научной литературой к теме работы; при выступлении частое обращение к тексту доклада; некоторые затруднения при ответе на вопросы (неспособность ответить на ряд вопросов из аудитории).

«Удовлетворительно», пороговый уровень: правильность основных положений работы; наличие недостатка информации в курсовой по целому ряду проблем; использование для подготовки работы исключительно учебной литературы; неспособность ответить на несложные вопросы из аудитории и преподавателя; неумение воспроизвести основные положения работы без письменного конспекта.

«Неудовлетворительно», уровень не сформирован: подготовка работы с привлечением неизвестного информационного источника; поверхностный, неупорядоченный, бессистемный характер информации в работе; при чтении работы постоянное использование текста; выступление сбивчивое, с долгими паузами, монотонное; полное отсутствие внимания к докладу аудитории.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Время жизни как случайная величина.
2. Свойства функции выживания.
3. Кривая смертей, интенсивность смертности. Свойства.
4. Аналитические законы смертности (Мэйкхама, Вейбулла, Гомперца).
5. Макрохарактеристики продолжительности жизни.
6. Остаточное время жизни. Распределение остаточного времени жизни.
7. Основные величины, связанные с остаточным временем жизни.
8. Округленное время жизни. Распределения округленного времени жизни.
9. Приближения для дробных возрастов (равномерное, постоянная интенсивность смертности, Балдуччи).
10. Макрохарактеристики остаточного времени жизни.
11. Частичная остаточная продолжительности жизни.
12. Анализ индивидуальных убытков при краткосрочном страховании жизни.
13. Приближенный расчет вероятности разорения.
14. Принципы назначения страховых премий.
15. Общая модель долгосрочного страхования жизни.
16. Теорема о дисперсии приведенной ценности.
17. Связь между непрерывными и дискретными видами страхования.
18. Перестрахование: сущность и разновидности договоров перестрахования.
19. Пропорциональное перестрахование. Перестрахование превышения потерь.
20. Пожизненные ренты, выплачиваемые раз в год.
21. Пожизненные ренты, выплачиваемые с частотой p .
22. Периодические нетто-премии.

Критерии оценки ЗАЧЕТА:

Оценка СДАЛ выставляется студенту, если:

- дано не менее 65% верных ответов на вопросы зачета;

Оценка НЕ СДАЛ выставляется студенту, если:

- дано менее 65% верных ответов на вопросы зачета;

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Земцова Л.В.	Страхование: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015	http://www.iprbookshop.ru/72185.html
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Звездина Н.В., Иванова Л.В., Скорик М.А.	Актуарные расчеты в страховании жизни и пенсионном страховании: учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2012	http://www.iprbookshop.ru/10598.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	7-Zip
6.3.1.2	
6.3.1.3	Adobe Reader
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	MS Office
6.3.1.6	MS WINDOWS
6.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.8	Moodle
6.3.1.9	NVDA
6.3.1.10	РЕД ОС
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	дискуссия
	проблемная лекция

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
207 Б1	Лекционная аудитория. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, проектор, экран, системный блок, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
211 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет

222 Б1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Переносной проектор, ноутбук, экран
--------	---	---

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплин (модулей)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который соощается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы.

Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подтверждаются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний,

совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прикладывается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы.

Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно–аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводятся итог проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Правила написания и оформления курсовой работы регламентируются Положением о курсовой работе (проекте), утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО ГАГУ от 27 апреля 2017 г.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по дисциплине «Актuarно-финансовый анализ»

Контролируемые разделы дисциплины:

Введение. Основы теории вероятностей и финансовой математики. Характеристики продолжительности жизни. Модели краткосрочного страхования. Модели долгосрочного страхования.

Контрольная работа №1
по теме «Введение. Основы теории вероятностей и финансовой математики»

1. Садоводческий кооператив застраховал на год свои дачные дома от пожара. Каждый из 600 домовладельцев внес по 1500 рублей. Вероятность пожара (в одном доме) в течение года равна 0,005, а страховая сумма, выплачиваемая пострадавшему, составляет 120000 рублей. Какова вероятность того, что страховая компания понесет убыток?
2. Случайная величина ξ – число выпадений тройки при четырех подбрасываниях игральной кости. Для этой случайной величины составить закон распределения, найти и построить функцию распределения, многоугольник распределения, найти вероятность того, что тройка выпадет менее двух раз.
3. Для лица, дожившего до 29-летнего возраста, вероятность смерти на 30-м году жизни равна 0,008. Страховая компания предлагает застраховать жизнь на год со страховым взносом 10\$. В случае смерти застрахованного страховая компания выплачивает наследникам 1000\$. Какую прибыль ожидает получить компания с каждого застраховавшегося?
4. Клиенты банка, не связанные друг с другом, не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Составить закон распределения случайной величины ξ – числа возвращенных в срок кредитов из 3 выданных. Найти вероятность $P\{\xi > 1\}$.
5. Непрерывная случайная величина задана плотностью распределения:

$$f_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ a(3x - x^2), & 0 < x \leq 3, \\ 0, & x > 3. \end{cases}$$

Найти коэффициент a , функцию распределения $F_{\xi}(x)$, вероятность $P(0 \leq \xi \leq 1)$.

6. Отделение банка обслуживает 1000 клиентов, держащих свой вклад в этом банке. В данном интервале времени любой клиент независимо от остальных может провести операцию по вкладу с вероятностью 0,001. Какова вероятность того, что в данном интервале будет ровно 3 операции по вкладам?
7. Для лица, дожившего до 25-летнего возраста, вероятность смерти на 26-м году жизни равна 0,005. Застрахована группа в 10000 человек 25-летнего возраста, причем каждый застрахованный внес 1200 рублей страховых взносов за год. В случае смерти застрахованного страховая компания выплачивает наследникам 100000 рублей. Какова вероятность того, что к концу года страховая компания:
 - а) окажется в убытке;

- b) ее доход превысит 6000000 рублей;
 c) ее доход превысит 4000000 рублей?
8. Негосударственный пенсионный фонд начисляет по пенсионным счетам $i = 9\%$ годовых. 1 января 2008 года вкладчик перечислил $C = 7500$ руб. Какие проценты будут начислены на эту сумму к 31 декабря 2012 года?
9. Вкладчик внес на счет $C = 5000$ руб. Банк гарантирует, что на протяжении двух ближайших лет эффективная годовая процентная ставка будет равна $i_1 = 7\%$. Через два года банк установит процентную ставку i_2 на следующие два года. Известно, что новая ставка не выйдет за пределы промежутка $[6\%, 9\%]$. Что можно сказать о сумме, которая будет накоплена за четыре года?
10. Эксперты негосударственного пенсионного фонда предполагают, что на протяжении ближайших пяти лет эффективная годовая процентная ставка будет равна $i_1 = 15\%$. На протяжении следующего пятилетия ожидается годовая процентная ставка $i_2 = 10\%$. Человек покупает десятилетнюю ренту с выплатой в конце каждого года 2000 руб. Подсчитайте ее стоимость.

Контрольная работа № 2
по теме «Характеристики продолжительности жизни»

1. Используя таблицу смертности, вычислить:
- a) Вероятность того, что 20-летняя женщина доживет до 70 лет.
 b) Вероятность того, что 25-летний мужчина умрет в возрасте от 40 до 45 лет.
 c) Вероятность того, что 25-летний мужчина не умрет в возрасте от 40 до 45 лет.
 d) Вероятность того, что 35-летний мужчина умрет в возрасте до 50 лет.
2. Рассмотрим двух мужчин в возрасте 30 и 40 лет и 35-летнюю женщину. Найти вероятность того, что 30-летний мужчина и женщина, прожив 20 лет, умрут в течение следующих 10 лет, а 40-летний мужчина не умрет на протяжении тех же 10 лет.
3. 30% людей из числа умирающих в возрасте от 25 до 75 лет умирают, не достигнув 50 лет. Вероятность того, что 25-летний умрет, не достигнув 50 лет, равна 15%. Найти ${}_{25}P_{50}$.
4. Используя данные таблицы смертности, и предполагая равномерное распределение смертей в течение года найти:
- a) Вероятность того, что 30-летний мужчина проживет 10 лет, но умрет в течение следующих трех месяцев.
 b) Вероятность того, что женщина после выхода на пенсию умрет на протяжении двух месяцев.
5. Кривая смертей имеет вид $f(x) = Ae^{-\frac{x}{3}}$. Найти:
- a) функцию выживания $s(x)$;
 b) дисперсию времени жизни DT .

$$f(x) = \begin{cases} \frac{a}{(1+x)^3}, & 0 \leq x < \infty, \\ 0, & x < 0. \end{cases}$$

6. Кривая смертей имеет вид $f(x)$. Найти функцию выживания $s(x)$.

7. Интенсивность смертности задана формулой $\mu_x = 0,001x$. Найти функцию выживания $s(50)$.

$$s(x) = \frac{1}{(1+x)^2}$$

8. Функция выживания задана формулой $s(x)$. Найти вероятность смерти человека в возрасте 39 лет в течение ближайших 10 лет.

9. Время жизни некоторого конкретного человека в возрасте 25 лет описывается законом де Муавра с предельным возрастом $\omega = 100$ лет. Найти вероятность того, что этот человек проживет еще по крайней мере 25 лет.

10. Функция выживания задана формулой $s(x) = e^{-x^2}$. Найти вероятность того, что человек в возрасте 30 лет проживет еще по крайней мере 20 лет.

Контрольная работа №3 по теме «Модели краткосрочного страхования жизни»

1. Предположим, что в компании застраховано $N = 1000$ человек с вероятностью смерти в течение года $q = 0,4\%$. Компания выплачивает сумму $b = 350000$ руб. в случае смерти застрахованного в течение года и не платит ничего, если этот человек доживет до конца года. Определите величину активов, достаточную, чтобы обеспечить вероятность разорения порядка 5%.

2. Страховая компания предлагает договоры страхования жизни на один год. Информация относительно структуры покрытия приведена в следующей таблице:

Страховая сумма	Причина смерти	Вероятность
100 000	Обычная	0,1
1 000 000	Несчастный случай	0,02

Относительная защитная надбавка равна 25%.

Предположим, что отдельные полисы независимы и страховщик использует нормальное приближение для распределения суммарных выплат.

Сколько договоров должен продать страховщик, чтобы собранная премия с вероятностью 95% покрывала суммарные выплаты?

3. Компания «Продо» предполагает организовать групповое страхование жизни для своих сотрудников. Структура персонала приведена в следующей таблице:

Профессиональный класс	Число сотрудников	Страховая сумма	Вероятность смерти
1	50	1	0,1

2	50	1	0,2
3	100	2	0,1
4	100	2	0,2

Компания предполагает внести в страховой фонд сумму, равную ожидаемым выплатам страховых возмещений.

Каждый сотрудник, в свою очередь, должен будет внести сумму, равную определенной доле δ от размера ожидаемой выплаты. Размер этой доли определяется таким образом, чтобы с вероятностью 95% средств страхового фонда хватило для выплаты страховых возмещений.

Определите размер взноса для работников второго профессионального класса.

Контрольная работа №4 по теме «Модели долгосрочного страхования жизни»

1. Предположим, что продолжительность жизни описывается моделью де Муавра с предельным возрастом 100 лет, а эффективная годовая процентная ставка равна 11%. Подсчитайте нетто-премии для человека в возрасте 37 лет, если заключается договор:

- а) пожизненного страхования;
- б) 7-летнего смешанного страхования жизни;
- в) пожизненного страхования, отсроченного на 3 года;
- г) пожизненного страхования с непрерывно увеличивающейся страховой суммой.

2. Страховая компания заключила 40000 договоров пожизненного страхования. Предположим, что остаточное время жизни каждого из застрахованных характеризуется интенсивностью смертности $\mu = 0,04$, которая не меняется с течением времени, а интенсивность процентов $\delta = 8\%$.

Подсчитайте величину премии, которая гарантировала бы 95% вероятность выполнения компанией своих обязательств.

Критерии оценки контрольной работы:

Оценка ОТЛИЧНО выставляется студенту, если:

- все задания контрольной работы решены верно и полностью.

Оценка ХОРОШО выставляется студенту, если:

- все задания контрольной работы решены верно или в некоторых заданиях работы допущены негрубые вычислительные ошибки при правильно выбранном методе;

Оценка УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется студенту, если:

- решено не менее 65% всех заданий индивидуальной работы;

Оценка НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется студенту, если:

- решено менее 65% заданий работы;

ТЕСТ
по дисциплине «**Актуарно-финансовый анализ**»

Контролируемые разделы дисциплины:

Введение. Основы теории вероятностей и финансовой математики. Характеристики продолжительности жизни. Модели краткосрочного страхования. Модели долгосрочного страхования.

№	Условие	Варианты ответов								
1.	Нормально распределенная случайная величина ξ задана плотностью $f_{\xi}(x) = \frac{1}{2\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x+1)^2}{4}}$. Параметры этого распределения a и σ равны	(а) 1 и 2 (б) -1 и 2 (в) 1 и $\sqrt{2}$ (г) -1 и $\sqrt{2}$								
2.	Случайная величина ξ задана рядом распределения <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ξ</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,6</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,3</td> </tr> </table> Математическое ожидание $E(2\xi - 1)$ равно	ξ	-4	1	2	p	0,1	0,6	0,3	(а) -3 (б) -1,6 (в) 0,6 (г) 0,8
ξ	-4	1	2							
p	0,1	0,6	0,3							
3.	Контрольную работу по теории вероятностей успешно выполняют в среднем 70% студентов. Вероятность того, что из 200 студентов работу успешно выполнят, 150 равна	(а) $\approx 0,019$ (б) $\approx 0,027$ (в) $\approx 0,036$ (г) $\approx 0,051$								
4.	Телефонная станция обслуживает 1000 абонентов. В данном интервале времени любой абонент независимо от остальных может сделать вызов с вероятностью 0,005. Тогда вероятность того, что за это время будет сделано не менее одного вызова, равна	(а) $1 - e^{-5}$ (б) e^{-5} (в) $1 + e^{-5}$ (г) $2e^{-5}$								
5.	Случайная величина ξ задана рядом распределения <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ξ</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,4</td> </tr> </table> Дисперсия $D(3 - \xi)$ равна	ξ	-2	0	3	p	0,5	0,1	0,4	(а) 5 (б) 5,16 (в) 5,24 (г) 8,16
ξ	-2	0	3							
p	0,5	0,1	0,4							
6.	Функция выживания $s(x) = P(T \geq x)$ – это вероятность того, что 1) человек доживет до возраста x 2) человек в возрасте T лет проживет по крайней мере x лет 3) человек умрет на протяжении x лет 4) человек доживет до T лет и умрет на протяжении следующих x лет.	(а) 1 (б) 2 (в) 3 (г) 3								
7.	Функция выживания $s(x) = P(T \geq x)$ через функцию плотности $f(x)$ определяется по формуле 1) $s(x) = \int_0^x f(u) du$	(а) 1 (б) 2 (в) 3 (г) 4								

	<p>2) $s(x) = \int_{-\infty}^x f(u) du$</p> <p>3) $s(x) = \int_x^{+\infty} f(u) du$</p> <p>4) $s(x) = \int_x^{x+T} f(u) du$</p>	
8.	<p>Функция выживания $s(x) = P(T \geq x)$ через интенсивность смертности μ_x определяется по формуле</p> <p>1) $s(x) = \exp\left(\int_0^x \mu_u du\right)$</p> <p>2) $s(x) = \exp\left(-\int_0^x \mu_u du\right)$</p> <p>3) $s(x) = \exp\left(-\int_{-\infty}^x \mu_u du\right)$</p> <p>4) $s(x) = \exp\left(\int_x^{+\infty} \mu_u du\right)$</p>	<p>(a) 1 (б) 2 (в) 3 (г) 4</p>
9.	<p>Интенсивность смертности μ_x в модели Гомперца приближается формулой</p> <p>1) $\mu_x = kx^n$</p> <p>2) $\mu_x = A + Be^{\alpha x}$</p> <p>3) $\mu_x = Be^{\alpha x}$</p> <p>4) $\mu_x = \frac{1}{\omega - x}$</p>	<p>(a) 1 (б) 2 (в) 3 (г) 4</p>
10.	<p>Функцией выживания $s(x) = P(T \geq x)$ является следующая функция</p> <p>1) $s(x) = e^x$</p> <p>2) $s(x) = e^{-x}$</p> <p>3) $s(x) = 1 - e^x$</p> <p>4) $s(x) = 1 - e^{-x}$</p>	<p>(a) 1 (б) 2 (в) 3 (г) 4</p>
11.	<p>Функцией выживания $s(x) = P(T \geq x)$ с предельным возрастом ω является следующая функция</p> <p>1) $s(x) = 1 - \frac{x}{\omega}$</p> <p>2) $s(x) = \frac{1}{\omega - x}$</p>	<p>(a) 1 (б) 2 (в) 3 (г) 4</p>

	<p>3) $s(x) = \frac{x}{\omega}$</p> <p>4) $s(x) = \frac{1}{\omega} + x$</p>	
12.	<p>Интенсивность смертности μ_x через функцию выживания $s(x)$ и плотность $f(x)$ определяется по формуле</p> <p>1) $\mu_x = \frac{s(x)}{f(x)}$</p> <p>2) $\mu_x = 1 - \frac{s(x)}{f(x)}$</p> <p>3) $\mu_x = \frac{f(x)}{s(x)}$</p> <p>4) $\mu_x = \frac{f(x)}{1 - s(x)}$</p>	<p>(а) 1 (б) 2 (в) 3 (г) 4</p>
13.	<p>Функция $f(x) = \begin{cases} \frac{c}{(1+x)^2}, & 0 \leq x < \infty, \\ 0, & x < 0. \end{cases}$ является кривой смертей, если неизвестный коэффициент c равен</p>	<p>(а) 1 (б) 2 (в) 3 (г) 4</p>
14.	<p>Функция $f(x) = \begin{cases} cx^2 e^{-x^3}, & 0 \leq x < \infty, \\ 0, & x < 0. \end{cases}$ является кривой смертей, если неизвестный коэффициент c равен</p>	<p>(а) 1 (б) 2 (в) 3 (г) 4</p>
15.	<p>Интенсивность смертности задана формулой $\mu_x = 0,002x$. Функция выживания $s(45)$ равна</p>	<p>(а) $e^{-2,025}$ (б) $e^{-0,025}$ (в) $e^{-3,025}$ (г) $e^{-1,025}$</p>
16.	<p>Функция выживания задана формулой $s(x) = \sqrt{1 - \frac{x}{110}}$, $0 \leq x \leq 110$. Вероятность того, что человек в возрасте 30 лет проживет еще по крайней мере 15 лет, равна</p>	<p>(а) $\frac{\sqrt{13}}{4}$ (б) $\frac{\sqrt{13}}{5}$ (в) $\frac{\sqrt{15}}{4}$ (г) $\frac{\sqrt{15}}{5}$</p>
17.	<p>Функция выживания задана формулой $s(x) = \sqrt{1 - \frac{x}{110}}$, $0 \leq x \leq 110$. Вероятность того, что человек в возрасте 40 лет проживет еще 20 лет и умрет на протяжении последующих 5 лет, равна</p>	<p>(а) 0,0799 (б) 0,0112 (в) 0,0434 (г) 0,0689</p>
18.	<p>Функция выживания задана формулой $s(x) = \frac{1}{(1+x)^2}$. Вероятность смерти человека в возрасте 39 лет в течение ближайших 10 лет равна</p>	<p>(а) 0,5 (б) 0,36 (в) 0,4 (г) 0,46</p>

19.	Функция выживания задана формулой $s(x) = \frac{1}{(1+x)^2}$. Вероятность того, что человек в возрасте 19 лет проживет еще по крайней мере 30 лет, равна	(а) 0,16 (б) 0,26 (в) 0,2 (г) 0,1
20.	Функция выживания задана формулой $s(x) = \frac{1}{(1+x)^2}$. Вероятность того, что человек в возрасте 49 лет умрет в течение ближайшего года, равна	(а) 0,0596 (б) 0,0186 (в) 0,0676 (г) 0,0396
21.	Функция выживания задана формулой $s(x) = e^{-x^2}$. Вероятность того, что человек в возрасте 30 лет проживет еще по крайней мере 15 лет, равна	(а) e^{-1025} (б) e^{-1125} (в) e^{-925} (г) e^{-1100}
22.	Время жизни некоторого конкретного человека в возрасте 35 лет описывается законом де Муавра с предельным возрастом $\omega = 100$ лет. Вероятность того, что этот человек проживет еще по крайней мере 25 лет, равна	(а) $\frac{8}{13}$ (б) $\frac{5}{13}$ (в) $\frac{1}{13}$ (г) $\frac{9}{13}$
23.	Время жизни некоторого конкретного человека в возрасте 20 лет описывается законом де Муавра с предельным возрастом $\omega = 90$ лет. Вероятность смерти этого человека в течение ближайших 20 лет равна	(а) $\frac{1}{7}$ (б) $\frac{5}{7}$ (в) $\frac{2}{7}$ (г) $\frac{4}{7}$
24.	Время жизни некоторого конкретного человека в возрасте 55 лет описывается законом де Муавра с предельным возрастом $\omega = 80$ лет. Вероятность того, что этот человек проживет еще 5 лет и умрет на протяжении последующих 10 лет, равна	(а) 0,4 (б) 0,2 (в) 0,5 (г) 0,7
25.	Страхователь (женщина) в возрасте 45 лет заключил договор страхования жизни сроком на 5 лет (норма доходности – 5%, страховая сумма – 40000 руб., доля нагрузки – 11%). Ежегодная брутто-премия, вычисленная через коммутационные числа, равна	(а) 189 (б) 214 (в) 228 (г) 239
26.	Страхователь (мужчина) в возрасте 42 лет заключил договор страхования на дожитие сроком на 7 лет (норма доходности – 5%, страховая сумма – 45000 руб., доля нагрузки – 10%). Ежегодная брутто-премия, вычисленная через коммутационные числа, равна	(а) 5119 (б) 5424 (в) 5931 (г) 6140
27.	Страхователь (мужчина) в возрасте 40 лет заключил договор страхования жизни сроком на 10 лет (норма доходности – 5%, страховая сумма – 60000 руб., доля нагрузки – 9%). Единовременная брутто-премия, вычисленная через коммутационные числа, равна	(а) 3193 (б) 5444 (в) 7837 (г) 9158
28.	Страхователь (женщина) в возрасте 34 лет заключил договор пожизненного страхования жизни (норма доходности – 5%, страховая сумма – 100000 руб., доля нагрузки – 9%). Ежегодная брутто-премия, вычисленная через коммутационные числа, равна	(а) 1126 (б) 1549 (в) 2391 (г) 2703
29.	Страхователь (мужчина) в возрасте 39 лет заключил договор по смешанному страхованию сроком на 4 года (норма доходности – 5%, страховая сумма – 70000 руб., доля нагрузки – 9%). Ежегодная брутто-	(а) 1126 (б) 1549 (в) 2391

	премия, вычисленная через коммутационные числа, равна	(г) 2703
30	Страхователь (мужчина) в возрасте 42 лет заключил договор страхования жизни сроком на 2 года (норма доходности – 5%, страховая сумма – 50000 руб., доля нагрузки – 10%). Ежегодная брутто-премия, вычисленная через коммутационные числа, равна	(а) 521 (б) 790 (в) 932 (г) 1130
31	Страхователь (мужчина) в возрасте 40 лет заключил договор пожизненного страхования жизни (норма доходности – 5%, страховая сумма – 80000 руб., доля нагрузки – 15%). Ежегодная брутто-премия, вычисленная через коммутационные числа, равна	(а) 1934 (б) 2105 (в) 2309 (г) 2552
32	Страхователь (женщина) в возрасте 40 лет заключил договор смешанного страхования жизни сроком на 6 лет (норма доходности – 5%, страховая сумма – 70000 руб.). Ежегодная нетто-премия, вычисленная через коммутационные числа, равна	(а) 3421 (б) 5979 (в) 7351 (г) 9919
33	Страхователь (мужчина) в возрасте 52 лет заключил договор страхования на дожитие сроком на 8 лет (норма доходности – 5%, страховая сумма – 70000 руб., доля нагрузки – 4%). Ежегодная брутто-премия, вычисленная через коммутационные числа, равна	(а) 5250 (б) 5703 (в) 6141 (г) 6529
34	Страхователь (женщина) в возрасте 32 года заключил договор страхования жизни сроком на 10 лет (норма доходности – 5%). Ежегодная нетто-ставка в процентах (%), вычисленная через коммутационные числа, равна	(а) 0,238175 (б) 0,341926 (в) 0,411102 (г) 0,465497
35	Время жизни описывается моделью де Муавра с предельным возрастом $\omega = 90$ лет, а эффективная процентная ставка $i = 15\%$. Человек в возрасте 50 лет заключил договор пожизненного страхования жизни. Нетто-ставка для этого человека в процентах (%) равна	(а) 17,82 (б) 20,32 (в) 25,32 (г) 15,32
36	Время жизни описывается моделью де Муавра с предельным возрастом $\omega = 80$ лет, а эффективная процентная ставка $i = 15\%$. Человек в возрасте 55 лет заключил договор страхования жизни сроком на 5 лет. Нетто-ставка для этого человека в процентах (%) равна	(а) 4,497 (б) 5,497 (в) 3,497 (г) 6,497
37	Время жизни описывается моделью де Муавра с предельным возрастом $\omega = 80$ лет, а эффективная процентная ставка $i = 15\%$. Человек в возрасте 40 лет заключил договор смешанного страхования жизни сроком на 10 лет. Нетто-ставка для этого человека в процентах (%) равна	(а) 26,99 (б) 20,99 (в) 15,99 (г) 30,99
38	Время жизни описывается моделью де Муавра с предельным возрастом $\omega = 100$ лет, а эффективная процентная ставка $i = 15\%$. Человек в возрасте 60 лет заключил договор пожизненного страхования, отсроченного на 5 лет. Нетто-ставка для этого человека в процентах (%) равна	(а) 5,55 (б) 3,53 (в) 4,24 (г) 8,11
39	Страхователь заключил договор пожизненного страхования со страховой суммой 200000 руб. Остаточное время жизни этого человека характеризуется постоянной интенсивностью смертности $\mu = 0,03$, а интенсивность процентов $\delta = 7\%$. Нетто-премия для этого человека равна	(а) 50000 (б) 60000 (в) 20000 (г) 30000
40	Страхователь заключил договор пожизненного страхования, отсроченного на 7 лет, со страховой суммой 100000 руб. Остаточное время жизни этого человека характеризуется постоянной интенсивностью смертности $\mu = 0,02$, а интенсивность процентов $\delta = 10\%$. Нетто-ставка для этого человека равна	(а) $\frac{e^{-0,84}}{6}$ (б) $\frac{e^{-0,34}}{6}$ (в) $\frac{e^{-0,84}}{8}$

		(г) $\frac{e^{-0,34}}{8}$
41	Страхователь заключил договор пожизненного страхования со страховой суммой 70000 руб. Остаточное время жизни этого человека характеризуется постоянной интенсивностью смертности $\mu = 0,025$, а интенсивность процентов $\delta = 11\%$. Нетто-премия для этого человека равна	(а) 12962,95 (б) 13962,95 (в) 14962,95 (г) 15962,95
42	Страхователь заключил договор пожизненного страхования, отсроченного на 5 лет, со страховой суммой 300000 руб. Остаточное время жизни этого человека характеризуется постоянной интенсивностью смертности $\mu = 0,01$, а интенсивность процентов $\delta = 9\%$. Нетто-ставка для этого человека равна	(а) $\frac{e^{-0,35}}{5}$ (б) $\frac{e^{-0,35}}{6}$ (в) $\frac{e^{-0,35}}{4}$ (г) $\frac{e^{-0,35}}{7}$
43	Страхователь заключил договор страхования жизни на два года с выплатой 1000000 в конце года смерти. Остаточное время жизни описывается законом ${}_t p_x = \exp\left(-\left(\frac{t}{2}\right)^2\right)$, процентная ставка $i = 5\%$. Нетто-премия для этого человека	(а) 440000 (б) 685000 (в) 583400 (г) 236000
44	Страхователь заключил договор страхования жизни на два года с выплатой 70000 в конце года смерти. Остаточное время жизни описывается законом ${}_t p_x = \exp\left(-\left(\frac{t}{1,5}\right)^2\right)$, процентная ставка $i = 5\%$. Нетто-премия для этого человека	(а) 53907 (б) 55907 (в) 65907 (г) 63907
45	Известно, что $l_{45} = 92232$, $l_{46} = 91783$, $l_{47} = 91302$, эффективная годовая процентная ставка $i = 14\%$. Возраст человека на момент заключения договора 45 лет. Актуарная современная стоимость трехлетней временной пожизненной ренты, выплачиваемой раз в год в начале года в размере 70000 рублей, равна	(а) 188995 (б) 128895 (в) 138895 (г) 168895
46	Известно, что $l_{42} = 86999$, $l_{43} = 86182$, $l_{44} = 85310$, $l_{45} = 84379$, эффективная годовая процентная ставка $i = 11\%$. Возраст человека на момент заключения договора 42 лет. Актуарная современная стоимость трехлетней временной пожизненной ренты, выплачиваемой раз в год в конце года в размере 50000 рублей, равна	(а) 16876 (б) 178776 (в) 161776 (г) 198776
47	Родители одиннадцатилетнего ребенка (девочка) оформляют договор на оплату высшего образования ребенка, по достижению им 18 лет. Срок обучения 5 лет, стоимость 47000 рублей в год. Эффективная процентная ставка $i = 5\%$. Стоимость полиса равна	(а) 99584 (б) 116320 (в) 130794 (г) 151040
48	Мужчина в возрасте 45 лет покупает за 200000 рублей пожизненную ренту (пенсию), выплаты которой начинаются с возраста 60 лет. Эффективная процентная ставка $i = 5\%$. Величина ежегодных выплат равна	(а) 65930 (б) 70485 (в) 75791 (г) 80141
49	Женщина в возрасте 40 лет приобрела пожизненный страховой полис, по которому в случае ее смерти наследники должны получить 100000 рублей. Эффективная процентная ставка $i = 5\%$. Стоимость полиса равна	(а) 15120 (б) 19431 (в) 22921 (г) 27540

50	Страхователь (мужчина) в возрасте 45 лет заключил договор, согласно которому, начиная с 65 лет, пожизненно будет выплачиваться пенсия в размере 50000 рублей в начале каждого года. Эффективная процентная ставка $i = 5\%$. Величина годовых взносов, которые будут уплачиваться страхователем с 45 до 65 лет, равна	(а) 5344 (б) 7150 (в) 8965 (г) 9540
----	--	--

Ключи к тестам

№ теста	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	г	в	а	а	б	а	в	б	в	б	а	в	а	в	а

№ теста	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ ответа	а	в	б	а	г	б	а	в	а	г	б	в	а	а	б

№ теста	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
№ ответа	г	г	в	а	а	а	г	б	б	а	а	г	в	а	а

№ теста	46	47	48	49	50
№ ответа	в	г	б	в	б

Критерии оценки теста:

Оценка **ОТЛИЧНО** выставляется студенту, если:

- даны верные ответы на все задания теста;

Оценка **ХОРОШО** выставляется студенту, если:

- дано не менее 85 \% верных ответов на задания теста;

Оценка **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется студенту, если:

- дано не менее 65\% верных ответов на задания теста;

Оценка **НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется студенту, если:

- дано менее 65\% верных ответов на задания теста;

Контрольные тесты и задания.

по предмету Актуарно-финансовый анализ

Название вопроса: 1 (УК-1).

Формулировка вопроса: Нормально распределённая случайная величина ξ задана плотностью

$$f_{\xi}(x) = \frac{1}{2\pi} e^{-\frac{(x+1)^2}{4}}.$$

Каков параметр a данного распределения? Дайте ответ в виде числа.

Ключ: -1.

Название вопроса: 2 (УК-1).

Формулировка вопроса: Контрольную работу по теории вероятности успешно выполняют в среднем 70% студентов. Верно ли, что вероятность того, что из 200 студентов правильно выполнят работу 150 равна примерно 19%?

Ключ: Верно.

Название вопроса: 3 (УК-1).

Формулировка вопроса: Функция выживания $s(x) = P(T \geq x)$, заданная через функцию плотности $f(x)$ определяется по формуле:

Варианты ответов:

а.

$$s(x) = \int_0^x f(u) du$$

б.

$$s(x) = \int_{-\infty}^x f(u) du$$

в.

$$s(x) = \int_0^{+\infty} f(u) du$$

г.

$$s(x) = \int_0^{x+T} f(u) du.$$

Ключ: в.

Название вопроса: 4 (УК-1).

Формулировка вопроса: Приведите в ответе фамилию ученого, интенсивность смертности μ_x в модели которого приближается формулой $\mu_x = Be^{\alpha x}$. Ответ дайте в виде слова.

Ключ: Гомперц или Гомперца.

Название вопроса: 5 (ПК-1).

Формулировка вопроса: Вычислите коэффициент c и приведите в ответе, если функция

$$f(x) = \begin{cases} \frac{c}{(1+x^2)} & 0 \leq x < \infty \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

является кривой смертей.

Ключ: 3.

Название вопроса: 6 (ПК-1).

Формулировка вопроса: Приведите фамилию ученого, согласно модели $S(x) = 1 - \frac{x}{\omega}$ которого новорожденный имеет вероятность прожить не менее x лет.

Ключ: Муавр или де Муавр или Муавра или де Муавра.

Название вопроса: 7 (ПК-1).

Формулировка вопроса: Функция выживания задана формулой $s(x) = \frac{1}{(1+x)^2}$. Найдите вероятность того, что

человек в возрасте 19 лет проживет еще по крайней мере 30 лет. Ответ дайте в виде обычной дроби с округлением до сотых.

Ключ: 0,16.

Название вопроса: 8 (ПК-1). Страхователь женского пола в возрасте 45 лет заключила договор страхования жизни сроком на 5 лет с нормой доходности 5%, страховой суммой 40000 рублей и долей нагрузки 10%. Найдите ежегодную брутто-премию, вычисленную через коммутационные числа.

а) 189;

б) 214;

в) 228;

г) 239.

Ключ: г.

Критерии оценивания:

Оценка **ОТЛИЧНО** выставляется студенту, если он ответил верно не менее, чем на 90% теста.

Оценка **ХОРОШО** выставляется студенту, если он ответил верно не менее, чем на 75% теста.

Оценка **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется студенту, если он ответил верно не менее, чем на 65% теста.

Оценка **НЕ УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется студенту, если он ответил верно менее, чем на 65% теста.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ
по дисциплине «Актuariно-финансовый анализ»

Контролируемые разделы дисциплины:

Введение. Основы теории вероятностей и финансовой математики. Характеристики продолжительности жизни. Модели краткосрочного страхования. Модели долгосрочного страхования.

1. Время жизни как случайная величина.
2. Свойства функции выживания.
3. Кривая смертей, интенсивность смертности. Свойства.
4. Аналитические законы смертности (Мэйкхама, Вейбулла, Гомперца).
5. Макрохарактеристики продолжительности жизни.
6. Остаточное время жизни. Распределение остаточного времени жизни.
7. Основные величины, связанные с остаточным временем жизни.
8. Округленное время жизни. Распределения округленного времени жизни.
9. Приближения для дробных возрастов (равномерное, постоянная интенсивность смертности, Балдуччи).
10. Макрохарактеристики остаточного времени жизни.
11. Частичная остаточная продолжительности жизни.
12. Анализ индивидуальных убытков при краткосрочном страховании жизни.
13. Приближенный расчет вероятности разорения.
14. Принципы назначения страховых премий.
15. Общая модель долгосрочного страхования жизни.
16. Теорема о дисперсии приведенной ценности.
17. Связь между непрерывными и дискретными видами страхования.
18. Перестрахование: сущность и разновидности договоров перестрахования.
19. Пропорциональное перестрахование. Перестрахование превышения потерь.
20. Пожизненные ренты, выплачиваемые раз в год.
21. Пожизненные ренты, выплачиваемые с частотой p .
22. Периодические нетто-премии.

Критерии оценки ЗАЧЕТА:

Оценка СДАЛ выставляется студенту, если:

- дано не менее 65% верных ответов на вопросы зачета;

Оценка НЕ СДАЛ выставляется студенту, если:

- дано менее 65% верных ответов на вопросы зачета;