

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**Московский авиационный институт**  
(национальный исследовательский университет)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Козорез Д.А.  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (0000XXXXXX)**

**Актуарная математика**

*(указывается наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки \_\_\_\_\_ Прикладная математика

Квалификация (степень) выпускника \_\_\_\_\_ Магистр

Профиль подготовки \_\_\_\_\_ Математическая экономика

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная  
(очная, очно-заочная и др.)

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ 804

Обеспечивающая кафедра \_\_\_\_\_ 804

Кафедра-разработчик рабочей программы \_\_\_\_\_ 804

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточ- ного контроля
2	3	108	36	36	24	0	12	0	Р
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	

**Москва**  
**2014**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Разделы рабочей программы**

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлению 01.03.04 Прикладная математика

---

Авторы программы:

Семенихин К.В.

---

Заведующий обеспечивающей кафедрой 804

---

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой 804

---

Декан выпускающего факультета 8

---

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Актuarная математика является достижение следующих результатов освоения (РО):

N	Шифр	Результат освоения
1		Владеет навыками участия в качестве исполнителя в научно-исследовательских работах

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций: (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП))

N	Шифр	Компетенция
1	ДПК-15	Способен применять на практике математические модели современных технических и экономических систем
2	ДПК-16	Способен использовать математические модели современных экономических систем в процессе принятия производственно-экономических решений
3	ДПК-17	Способен оценивать с позиций системного анализа свою роль в организационно-управленческом блоке производственно-экономической системы
4	ДПК-18	Умение применять современные математические методы анализа и синтеза сложных систем в задачах математической экономики

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Актuarная математика является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Выпуклый анализ	Прикладное стохастическое программирование (Теория параметрической идентификации)
2	Введение в актуарную математику	Статистическое моделирование на ЭВМ (Статистические методы в социологии и экономике)
3	Введение в стохастическую финансовую математику	Системы массового обслуживания
4		Преддипломная практика

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Актuarная математика	Элементы теории полезности в статической модели страхования	8	8	6	0	2	24	108
	Модели страхования с неполным возмещением	4	4	6	0	1	15	

	Распределение суммарного риска	4	4	6	0	1	15	
	Модели наступления страховых событий	8	8	6	0	2	24	
	Динамические модели страхования	12	12	0	0	6	30	
<b>Всего</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

*В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.*

- 1. Элементы теории полезности в статической модели страхования.
- 2. Модели страхования с неполным возмещением.
- 3. Распределение суммарного риска.
- 4. Модели наступления страховых событий.
- 5. Динамические модели страхования.

### 3.2.Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	Основные понятия теории полезности	2	Основные понятия теории полезности. Ожидаемая полезность: примеры функций полезности, петербургский парадокс.	1
2	Статическая модель страхования	2	Базовые понятия страхового дела. Статическая модель страхования с полным возмещением	1
3	Нахождение границ страховых премий	2	Множества допустимых страховых премий. Нахождение границ страховых премий при экспоненциальной функции полезности.	1
4	Теорема о нагрузке	2	Свойства вогнутых функций. Теорема о нагрузке и ее следствия.	1
5	Модели страхования с неполным возмещением	2	Статическая модель страхования с неполным возмещением. Функции выплат и примеры договоров страхования.	2
6	Оптимальный договор страхования	2	Теорема Эрроу и ее следствия. Выбор размера эксцедента убытка в договоре страхования с безусловной франшизой.	2
7	Распределение суммарного риска	2	Оценка погрешности нормальной аппроксимации посредством неравенства Берри—Эссеена. Оценка погрешности пуассоновской аппроксимации.	3
8	Оценка вероятности «разорения»	2	Оценка вероятности «разорения» с помощью неравенств Чебышева и Селберга. Применение указанных неравенств при расчете вероятности неисчерпания страховой компанией своего резервного фонда.	3
9	Модели наступления страховых	2	Процесс числа страховых случаев: локальный и глобальный способы его описания.	4

	событий			
10	Пуассоновский поток страховых событий	2	Пуассоновский поток страховых событий и его свойства.	4
11	Операции над пуассоновским потоком	2	Операции над пуассоновским потоком страховых событий: прореживание, суперпозиция. Нестационарные и групповые потоки	4
12	Модели выбытия	2	Модели выбытия из данной совокупности и ее основные характеристики: функция дожития, интенсивность выбытия, кривая смертности. Закон де Муавра.	4
13	Модель страхования с дискретным временем	2	Модель страхования с дискретным временем. Анализ моментных характеристик	5
14	Задача о разорении в дискретной модели	2	Коэффициент Лундберга: определение и способ нахождения. Вероятность «разорения» и ее оценка	5
15	Сложно-пуассоновское распределение	2	Сложно-пуассоновское распределение. Моментные характеристики и производящая функция.	5
16	Сложно-пуассоновская модель страхования	2	Сложно-пуассоновская модель страхования. Анализ моментных характеристик.	5
17	Задача о разорении в сложно-пуассоновской модели	2	Коэффициент Лундберга: определение и способ нахождения. Теорема Крамера—Лундберга о вероятности «разорения».	5
18	Задача о разорении в модели с броуновским движением	2	Модель страхования, основанная на процессе броуновского движения. Распределение момента «разорения» и его моментные характеристики.	5
<b>Итого:</b>		<b>36</b>		

### 3.3.Содержание лекций.

#### 1. Основные понятия теории полезности (А3: 2, СРС: 0,5)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Основные понятия теории полезности. Ожидаемая полезность: примеры функций полезности, петербургский парадокс.

#### 2. Статическая модель страхования. (А3: 2, СРС: 0,5)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Базовые понятия страхового дела. Статическая модель страхования с полным возмещением.

### **3. Нахождение границ страховых премий. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Множества допустимых страховых премий. Нахождение границ страховых премий при экспоненциальной функции полезности.

### **4. Теорема о нагрузке. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Свойства вогнутых функций. Неравенство Йенсена. Теорема о нагрузке и ее следствия.

### **5. Модели страхования с неполным возмещением. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Статическая модель страхования с неполным возмещением. Функции выплат и примеры договоров страхования.

### **6. Оптимальный договор страхования. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Теорема Эрроу и ее следствия. Выбор размера эксцедента убытка в договоре страхования с безусловной франшизой.

### **7. Распределение суммарного риска (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Центральная предельная теорема, как способ аппроксимации распределения суммарного риска. Оценка погрешности нормальной аппроксимации посредством неравенства Берри—Эссена. Оценка погрешности пуассоновской аппроксимации.

### **8. Оценка вероятности «разорения». (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Оценка вероятности «разорения» с помощью неравенств Чебышева и Селберга. Применение указанных неравенств при расчете вероятности неисчерпания страховой компанией своего резервного фонда.

#### **9. Модели наступления страховых событий. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Процесс числа страховых случаев: локальный и глобальный способы его описания. Свойства потоков: стационарность, отсутствие последствия, ординарность. Параметр и интенсивность потока. Реккурентный поток.

#### **10. Пуассоновский поток страховых событий. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Пуассоновский поток страховых событий (три варианта его определения): аксиоматическое определение, определение через пуассоновский процесс, способ моделирования. Основные характеристики. Парадокс ожидания события в пуассоновском потоке.

#### **11. Операции над пуассоновским потоком. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Операции над пуассоновским потоком страховых событий: взятие условного распределения (для моментов и числа событий), прореживание, суперпозиция. Нестационарные и групповые пуассоновские потоки.

#### **12. Модели выбытия. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Модели выбытия из данной совокупности и ее основные характеристики: функция дожития, интенсивность выбытия, кривая смертности. Закон де Муавра.

#### **13. Модель страхования с дискретным временем. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Динамическая модель страхования с дискретным временем. Анализ моментных характеристик. Условие безубыточности.

**14. Задача о разорении в дискретной модели. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Коэффициент Лундберга: мартингальное определение и способ нахождения через логарифмическую производящую функцию (уравнение Лундберга). Условия существования. Вероятность «разорения» и ее оценка сверху.

**15. Сложно-пуассоновское распределение. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Сложно-пуассоновское распределение. Тождества Вальда для сумм независимых величин со случайным числом слагаемых: для математического ожидания, для дисперсии, для производящей функции. Моментные характеристики и производящая функция сложно-пуассоновской величины.

**16. Сложно-пуассоновская модель страхования. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Сложно-пуассоновская модель страхования. Анализ моментных характеристик. Условие безубыточности.

**17. Задача о разорении в сложно-пуассоновской модели. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Коэффициент Лундберга: мартингальное определение и способ нахождения через производящую функцию (уравнение Лундберга). Условия существования. Теорема Крамера—Лундберга о вероятности «разорения».

**18. Задача о разорении в модели с броуновским движением. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Модель страхования, основанная на процессе броуновского движения. Определение и свойства процесса броуновского движения. Распределение момента «разорения» и его моментные характеристики.



### 3.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	Основные понятия теории полезности	2	Основные понятия теории полезности. Ожидаемая полезность: примеры функций полезности, петербургский парадокс.	1
2	Статическая модель страхования	2	Базовые понятия страхового дела. Статическая модель страхования с полным возмещением	1
3	Нахождение границ страховых премий	2	Множества допустимых страховых премий. Нахождение границ страховых премий при экспоненциальной функции полезности.	1
4	Теорема о нагрузке	2	Теорема о нагрузке и ее следствия. Контрольная работа №1.	1
5	Модели страхования с неполным возмещением	2	Статическая модель страхования с неполным возмещением. Функции выплат и примеры договоров страхования.	2
6	Оптимальный договор страхования	2	Выбор размера эксцедента убытка в договоре страхования с безусловной франшизой. Контрольная работа №2.	2
7	Распределение суммарного риска	2	Оценка погрешности нормальной аппроксимации посредством неравенства Берри—Эссеена. Оценка погрешности пуассоновской аппроксимации.	3
8	Оценка вероятности «разорения»	2	Оценка вероятности «разорения» при расчете вероятности неисчерпания страховой компанией своего резервного фонда. Контрольная работа №3.	3
9	Модели наступления страховых событий	2	Процесс числа страховых случаев: локальный и глобальный способы его описания.	4
10	Пуассоновский поток страховых событий	2	Пуассоновский поток страховых событий и его свойства.	4
11	Операции над пуассоновским поток	2	Операции над пуассоновским потоком страховых событий: прореживание, суперпозиция. Нестационарные и групповые потоки	4
12	Модели выбытия	2	Модели выбытия из данной совокупности и ее основные характеристики: функция дожития, интенсивность выбытия, кривая смертности. Контрольная работа №4.	4
13	Модель страхования с дискретным временем	2	Модель страхования с дискретным временем. Анализ моментных характеристик	5
14	Задача о разорении в дискретной модели	2	Коэффициент Лундберга: определение и способ нахождения. Вероятность «разорения» и ее оценка	5
15	Сложно- пуассоновское распределение	2	Сложно-пуассоновское распределение. Моментные характеристики и производящая функция.	5
16	Сложно- пуассоновская модель страхования	2	Сложно-пуассоновская модель страхования. Анализ моментных характеристик.	5

17	Задача о разорении в сложно-пуассоновской модели	2	Коэффициент Лундберга: определение и способ нахождения. Теорема Крамера—Лундберга о вероятности «разорения».	5
18	Задача о разорении в модели с броуновским движением	2	Модель страхования, основанная на процессе броуновского движения. Контрольная работа №5.	5
<b>Итого:</b>		<b>36</b>		

### 3.5.Содержание практических занятий

#### 1. Основные понятия теории полезности (АЗ: 2, СРС: 0,5)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Основные понятия теории полезности. Ожидаемая полезность: примеры функций полезности, петербургский парадокс.

#### 2. Статическая модель страхования. (АЗ: 2, СРС: 0,5)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Базовые понятия страхового дела. Статическая модель страхования с полным возмещением.

#### 3. Нахождение границ страховых премий. (АЗ: 2, СРС: 0,5)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Множества допустимых страховых премий. Нахождение границ страховых премий при экспоненциальной функции полезности.

#### 4. Теорема о нагрузке. (АЗ: 2, СРС: 0,5)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Свойства вогнутых функций. Неравенство Йенсена. Теорема о нагрузке и ее следствия . Контрольная работа №1.

#### 5. Модели страхования с неполным возмещением. (АЗ: 2, СРС: 0,5)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Статическая модель страхования с неполным возмещением. Функции выплат и примеры договоров страхования.

#### 6. Оптимальный договор страхования. (АЗ: 2, СРС: 0,5)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Теорема Эрроу и ее следствия. Выбор размера эксцедента убытка в договоре страхования с безусловной франшизой. Контрольная работа №2.

## **7. Распределение суммарного риска (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Центральная предельная теорема, как способ аппроксимации распределения суммарного риска. Оценка погрешности нормальной аппроксимации посредством неравенства Берри—Эссеена. Оценка погрешности пуассоновской аппроксимации. Контрольная работа №3.

## **8. Оценка вероятности «разорения». (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Оценка вероятности «разорения» с помощью неравенств Чебышева и Селберга. Применение указанных неравенств при расчете вероятности неисчерпания страховой компанией своего резервного фонда.

## **9. Модели наступления страховых событий. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Процесс числа страховых случаев: локальный и глобальный способы его описания. Свойства потоков: стационарность, отсутствие последствия, ординарность. Параметр и интенсивность потока. Реккурентный поток.

## **10. Пуассоновский поток страховых событий. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Пуассоновский поток страховых событий (три варианта его определения): аксиоматическое определение, определение через пуассоновский процесс, способ моделирования. Основные характеристики. Парадокс ожидания события в пуассоновском потоке.

## **11. Операции над пуассоновским потоком. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Операции над пуассоновским потоком страховых событий: взятие условного распределения (для моментов и числа событий), прореживание, суперпозиция. Нестационарные и групповые пуассоновские потоки.

## **12. Модели выбытия. (АЗ: 2, СРС: 0,5)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Модели выбытия из данной совокупности и ее основные характеристики: функция дожития, интенсивность выбытия, кривая смертности. Контрольная работа №4.

## **13. Модель страхования с дискретным временем. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Динамическая модель страхования с дискретным временем. Анализ моментных характеристик. Условие безубыточности.

**14. Задача о разорении в дискретной модели. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Коэффициент Лундберга: мартингальное определение и способ нахождения через логарифмическую производящую функцию (уравнение Лундберга). Условия существования. Вероятность «разорения» и ее оценка сверху.

**15. Сложно-пуассоновское распределение. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Сложно-пуассоновское распределение. Тождества Вальда для сумм независимых величин со случайным числом слагаемых: для математического ожидания, для дисперсии, для производящей функции. Моментные характеристики и производящая функция сложно-пуассоновской величины.

**16. Сложно-пуассоновская модель страхования. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Сложно-пуассоновская модель страхования. Анализ моментных характеристик. Условие безубыточности.

**17. Задача о разорении в сложно-пуассоновской модели. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Коэффициент Лундберга: мартингальное определение и способ нахождения через производящую функцию (уравнение Лундберга). Условия существования. Теорема Крамера—Лундберга о вероятности «разорения».

**18. Задача о разорении в модели с броуновским движением. (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Модель страхования, основанная на процессе броуновского движения. Определение и свойства процесса броуновского движения. Контрольная работа №5.

**3.6.Лабораторные работы**

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	Элементы теории полезности в статической	Нахождение границ страховых премий	Лаборатория кафедры «Теория вероятностей и компьютерное моделирование»	6	1

	модели страхования				
2	Модели страхования с неполным возмещением	Определение эксцедента убытка в договоре страхования с безусловной франшизой	Лаборатория кафедры «Теория вероятностей и компьютерное моделирование»	6	2
3	Распределение суммарного риска	Расчет вероятности сохранения заданной доли резервного фонда	Лаборатория кафедры «Теория вероятностей и компьютерное моделирование»	6	3
4	Модели наступления страховых событий	Описание распределения времени выбытия из однородной группы страхователей	Лаборатория кафедры «Теория вероятностей и компьютерное моделирование»	6	4
Итого:				24	

### 3.7.Содержание лабораторных работ

#### 1. Нахождение границ страховых премий. (А3: 2, СРС: 4)

**Форма организации:** Лабораторная работа

**Описание:** Для заданного распределения убытка определить границы премий, допустимые для страховщика и страхователей, если их предпочтения описываются экспоненциальной функцией полезности.

#### 2. Определение эксцедента убытка в договоре страхования с безусловной франшизой. (А3: 2, СРС: 4)

**Форма организации:** Лабораторная работа

**Описание:** Определить величину эксцедента убытка в договоре страхования с безусловной франшизой, если задана вероятность страхового события и распределение положительного убытка.

#### 3. Расчет вероятности сохранения заданной доли резервного фонда. (А3: 2, СРС: 4)

**Форма организации:** Лабораторная работа

**Описание:** Рассчитать вероятность того, что страховая компания сохранит заданную долю резервного фонда, если число страхователей велико и известно распределение их убытка.

#### 4. Описание распределения времени выбытия из однородной группы страхователей. (А3: 2, СРС: 4)

**Форма организации:** Лабораторная работа

**Описание:** Построить функцию распределения для момента выбытия из однородной группы страхователей по заданной функции дожития.

**Прикрепленные файлы:** Актуар\_Лаб.pdf

### 3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема КСР
		0	
Итого:		0	

### 3.9.Содержание КСР

#### 3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

1. Тема «Стохастические модели динамики резервного фонда страховой компании».

Прикрепленные файлы: Актуар\_КП.pdf

#### 3.11.Промежуточная аттестация

1. Рейтинговая оценка (2 семестр)

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы для самостоятельной работы по темам:

№ п/п	Раздел дисциплины	Вопросы для самостоятельной работы

Задания для самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Раздел дисциплины	Задания для самостоятельной работы

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен

71-100	Критерий выражен четко
--------	------------------------

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- комплект типовых индивидуальных заданий;
- темы письменных опросов;
- экзаменационные вопросы по курсу.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ДПК-15	Способен применять на практике математические модели современных технических и экономических систем	Лекции, практические занятия, лабораторные работы и курсовой проект по дидактическим единицам №№1–5
2	ДПК-16	Способен использовать математические модели современных экономических систем в процессе принятия производственно-экономических решений	Лекции, практические занятия, лабораторные работы и курсовой проект по дидактическим единицам №№1–5
3	ДПК-17	Способен оценивать с позиций системного анализа свою роль в организационно-управленческом блоке производственно-экономической системы	Лекции, практические занятия, лабораторные работы и курсовой проект по дидактическим единицам №№1–5
4	ДПК-18	Умение применять современные математические методы анализа и синтеза сложных систем в задачах математической экономики	Лекции, практические занятия, лабораторные работы и курсовой проект по дидактическим единицам №№1–5

## Комплект типовых индивидуальных заданий

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Наименование типового задания
Итого:			

### Содержание типовых заданий

#### Темы письменных опросов

##### 1. Контрольная работа №1

**Тип:** Контрольная работа

**Тематика:** Элементы теории полезности в статической модели страхования.

##### 2. Контрольная работа №2

**Тип:** Контрольная работа

**Тематика:** Модели страхования с неполным возмещением.

##### 3. Контрольная работа №3

**Тип:** Контрольная работа

**Тематика:** Распределение суммарного риска.

##### 4. Контрольная работа №4

**Тип:** Контрольная работа

**Тематика:** Модели наступления страховых событий.

##### 5. Контрольная работа №5

**Тип:** Контрольная работа

**Тематика:** Динамические модели страхования.

**Прикрепленные файлы:** Актуар\_КР.pdf

#### Вопросы к экзамену по дисциплине

##### «Актуарная математика»

##### 1. Рейтинговая оценка (2 семестр)

**Прикрепленные файлы:** Актуар\_Экз.pdf

#### 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Основная литература

1. Бауэрс Н. и др. Актуарная математика. М.: Янус-К, 2001.
2. Бланд Д. Страхование: принципы и практика. М.: Финансы и статистика, 1998.



3. Гербер Х. Математика страхования жизни. М.: Мир, 1995.
4. Голубин А.Ю. Математические модели в теории страхования: построение и оптимизация. — М.: «Анкил», 2003.
5. Фалин Г.И., Фалин А.И. Теория риска для актуариев в задачах. М.: «Научный мир», 2004.

#### **Дополнительная литература**

6. Бенинг В. Е., Ротарь В. И. Введение в математическую теорию страхования // Обозр. прикл. и промышл. математики. 1994. Т.1, №5. С.698-779.
7. Нефедова Ю.С., Шевцова И.Г. О неравномерных оценках скорости сходимости в центральной предельной теореме // Теория вероятн. и ее примен. 2012. Т.57. №1. С.62-97.
8. Панков А. Р., Семенихин К. В. Практикум по теории случайных процессов. Учебное пособие. М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2009.
9. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. Том 1. Модели. М.: «ФАЗИС», 1998.
10. Ширяев А. Н. О мартингалльных методах в задачах о пересечении границ броуновским движением. Современные проблемы математики. Вып.8. М.: МИАН, 2007.

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронной библиотечной системе НЭИКОН, IqLib, American Mathematical Society, Annual Reviews, Science (научно-популярный журнал), e-Library, Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ссылки ко многим ресурсам, поддерживается Минобрнауки), из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Рекомендованы следующие электронные ресурсы:

1. Ресурс НЭИКОН ( <http://archive.neicon.ru>):

Cambridge University Press (Журналы издательства Cambridge University Press);

Oxford University Press (Журналы издательства Oxford University Press);

Журнал Science (Цифровой архив журнала Science);

Научная литература по дисциплине издательства Taylor&Francis.

2. Ресурс IqLib (<http://www.iqlib.ru/>);

3. American Mathematical Society (<http://www.ams.org/mathscinet/index.html>);

4. Annual Reviews (<http://www.annualreviews.org>);

5. Science (<http://www.sciencemag.org>);

6. e-Library (<http://elibrary.ru>);

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ссылки ко многим ресурсам, поддерживается Минобрнауки) (<http://window.edu.ru/>).

8.Проект «Tigris» ( <http://www.tigris.org>).

9.Сайт Рамус ( <http://ramussoftware.com>).

10.Стандарты: <http://www.gost.ru/>, обновления и новые стандарты:  
<http://protect.gost.ru/>.

## **8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При выполнении лабораторных работ используются ПЭВМ дисплейного класса факультета 8 для проведения расчетов.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина Актuarная математика является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки Прикладная математика. Дисциплина реализуется на 8 факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) 804.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ДПК-15, ДПК-16, ДПК-17, ДПК-18.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: основами актуарной математики для:

- построения математических моделей страховых систем;
- решения задач актуарных расчетов;
- анализа эффективности решений в страховом деле.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция (мастер-класс), Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: рубежный контроль в форме Контрольной работы и аттестации в форме Рейтинговой оценки (за 2 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (36 часов), практические занятия (36 часов), курсовой проект (0 часов), лабораторные работы (24 часов) и (12 часов) самостоятельной работы студента. Основными задачами изучения дисциплины являются:

- ☐ ознакомление с математическими моделями страхования;
- ☐ освоение принципов принятия решений в условиях стохастической неопределенности;
- ☐ овладение вероятностными методами актуарных расчетов;
- ☐ освоение схем решения для типовых задач анализа страховых систем.

**Прикрепленные файлы**

**Актuar\_КП.pdf** — задание на курсовой проект.

**Актuar\_КР.pdf** — варианты контрольных работ.

**Актuar\_Лаб.pdf** — варианты лабораторных работ.

**Актuar\_Экз.pdf** — список вопросов к экзамену.