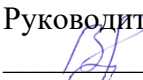





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП  
  
\_\_\_\_\_ Величко А.С.  
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора департамента  
  
\_\_\_\_\_ Заболотский В.С.  
(подпись) (ФИО)



«\_28\_» декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Математические модели страхования и актуарной математики  
**Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика**  
(Математические и цифровые методы в экономике и аналитике)  
Форма подготовки: очная

курс 4 семестр 7  
лекции 18 час.  
практические занятия 0 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 0 час. / пр. 0 час. / лаб 18 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
в том числе с использованием МАО 0 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 0 час.  
контрольные работы (количество) 0  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 г. № 9 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математики, протокол № 6 от 28 декабря 2021 г.

И.о. директора департамента математики Заболотский В.С.

Составитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Величко А.С.

Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Математические модели страхования и актуарной математики» предназначена для студентов направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль «Математические и цифровые методы в экономике и аналитике».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре. Дисциплина входит в обязательные дисциплины вариативной части блока «Дисциплины (модули)».

Особенности построения курса: лекции (18 часов), лабораторные работы (18 часов), самостоятельная работа (36 часов).

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: математические модели и методы страховых расчетов.

**Цель** – ознакомить с принципами актуарной математики, основными аспектами страхового дела.

**Задачи:**

- развитие способности применять математические модели, методы и наукоемкое программное обеспечение, предназначенное для проведения анализа и принятия решений в области проведения страховых расчетов;
- развитие готовности проводить расчеты и анализировать варианты решения задач страхования, анализировать эти варианты.

Для успешного изучения дисциплины «Математические модели страхования и актуарной математики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью и готовностью использовать методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, теории

линейной и нелинейной оптимизации и применять их для решения задач в рассматриваемой дисциплиной предметной области.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и наименование профессиональной компетенции	Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания	Код трудовой функции (при наличии)	Индикаторы достижения компетенции
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>			
ПК-7 Способен осуществлять актуарные расчеты и актуарное оценивание	08.028 Актуарий	A/01.6-02.6	ПК-7 Способен осуществлять актуарные расчеты и актуарное оценивание
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>			
<b>ПК-11</b> Способен к разработке и исследованию математических методов и моделей для проведения многовариантных аналитических расчетов и подготовки принятия решений	Анализ требований, предъявляемых к выпускникам		ПК-11.1 Исследует и разрабатывает модели, применяет методы анализа объектов, систем, процессов и технологий на основе математических моделей и методов прикладной математики  ПК 11.2 Проводит аналитические расчеты по вариантам в том числе на основе программных средств для подготовки принятия решений
	06.042 Специалист по большим данным	A/04.6	
	08.022 Статистик	B/04.6	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	Умеет оценивать перспективность и эффективность решений на основе построения деревьев решений и имеет навыки по соответствующим профессиональным стандартам
	Владеет простейшими приемами нахождения показателей неопределенности и элементами трудовых функций соответствующих профессиональных стандартов
ПК-7.1 Проводит актуарные расчеты на основе математических моделей и	Знает основные понятия, категории и инструменты актуарной математики на основе соответствующих профессиональных стандартов

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения)</b>
методов прикладной математики	Умеет анализировать и интерпретировать данные страховых рынков и имеет навыки по соответствующим профессиональным стандартам
	Владеет современными методиками расчета и анализа показателей экономической эффективности страхования и элементами трудовых функций соответствующих профессиональных стандартов
ПК-7.2 Применяет методики и ведет расчеты по актуарному оцениванию	Знает стандартные теоретические математические модели актуарной математики в инструменты финансовых и инвестиционных рынков на основе соответствующих профессиональных стандартов
	Умеет анализировать конкретные ситуации в области страхования, предлагать способы решения проблем с учетом критериев эффективности, оценивать риски и возможные убытки и имеет навыки по соответствующим профессиональным стандартам
	Владеет методами и приемами актуарных расчетов с помощью математических моделей и элементами трудовых функций соответствующих профессиональных стандартов
ПК-11.1 Исследует и разрабатывает модели, применяет методы анализа объектов, систем, процессов и технологий на основе математических моделей и методов прикладной математики	Знает стратегии развития в управленческих и экономических сетях
	Умеет использовать современные методы исследований в управленческих и экономических сетях
	Владеет методами разработки и анализа моделей объектов в управленческих и экономических сетях
ПК 11.2 Проводит аналитические расчеты по вариантам в том числе на основе программных средств для подготовки принятия решений	Знает алгоритмы решения задач в управленческих и экономических сетях, методы оценки работоспособности и эффективности алгоритмов
	Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы решения задач в экономических и управленческих сетях с помощью современных программных систем, оценивать работоспособность и эффективность алгоритмов
	Владеет методами проектирования и разработки алгоритмов в управленческих и экономических сетях

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **МОДУЛЬ 1.**

#### **Раздел I. Основные понятия страхового дела. Классификация видов страхования**

##### **Тема 1. Введение в страхование**

История развития страхового дела. Страхование в России. Современные тенденции страхового бизнеса. Предмет страхования. Основные понятия и определения. Виды страхования. Перестрахование. развитии

## **Тема 2. Теоретические основы построения страховых тарифов**

Страховой фонд. Структура страхового тарифа, брутто-ставка, нетто-ставка, нагрузка.

## **Тема 3. Методика построения тарифов по рисковым видам страхования.**

Линейный тренд, убыточность страховой суммы, усреднение по тарифному периоду.

## **Тема 4. Страхование жизни**

Методика построения тарифов по страхованию жизни. Математика сложных процентов. Построение таблиц смертности. Коммутационные функции и их использование при страховании жизни. Краткосрочное и долгосрочное страхование на чистое дожитие. Пожизненное и временное страхование. Чистые дожития. Дожития. Резервы. Кратные декременты. Учет погрешности статистических данных, используемых при расчетах, методами интервального анализа

## **Раздел 2. Специальные виды страхования**

### **Тема 5 Краткосрочное и долгосрочное страхование на риск «смерть»**

Единовременные нетто-ставки. Годичная нетто-ставка на случай дожития и смерти.

### **Тема 6. Математическая модель продолжительности предстоящей жизни индивида**

Продолжительность предстоящей жизни индивида. Математическая модель. Сила смертности. Аналитический закон распределения продолжительности предстоящей жизни.

### **Тема 7. Основные виды страховых аннуитетов**

Стандартные аннуитеты. Сложные аннуитеты. Принцип эквивалентности активов и обязательств.

### **Тема 8. Теория финансирования пенсионных схем**

Основные актуарные функции для пенсионеров. Нарастание пенсионных обязательств. Уравнение баланса. Актуарная настоящая стоимость будущей пенсии. Пенсионные выплаты.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия**

#### **МОДУЛЬ 1.**

##### **Занятие 1. Введение в страхование**

1. Предмет страхования.
2. Основные понятия и определения.
3. Виды страхования.
4. Перестрахование.

##### **Занятие 2. Теоретические основы построения страховых тарифов**

1. Структура страхового тарифа.
2. Брутто-ставка.
3. Нетто-ставка.

##### **Занятие 3. Методика построения тарифов по рисковому видам страхования.**

1. Выделение линейного тренда.
2. Убыточность страховой суммы.
3. Усреднение по тарифному периоду.

##### **Занятие 4. Методика построения тарифов по страхованию жизни.**

1. Математика сложных процентов.
2. Построение таблиц смертности.

3. Коммутационные функции и их использование при страховании жизни.

4. Учет погрешностей и неопределенности параметров актуарного базиса на основе методов интервального анализа.

#### **Занятие 5. Краткосрочное и долгосрочное страхование на риск «смерть»**

1. Единовременные нетто-ставки.

2. Годичная нетто-ставка на случай дожития и смерти.

#### **Занятие 6. Математическая модель продолжительности предстоящей жизни индивида**

1. Продолжительность предстоящей жизни индивида.

2. Математическая модель.

3. Интенсивность смертности.

4. Аналитический закон распределения продолжительности предстоящей жизни.

#### **Занятие 7. Основные виды страховых аннуитетов**

1. Стандартные аннуитеты.

2. Сложные аннуитеты.

3. Принцип эквивалентности активов и обязательств.

#### **Занятие 8. Теория финансирования пенсионных схем**

1. Основные актуарные функции для пенсионеров.

2. Нарастание пенсионных обязательств.

3. Уравнение баланса.

4. Актуарная настоящая стоимость будущей пенсии.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математические модели страхования и актуарной математики» представлено в Приложении 1 и включает в себя:



план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

Контролируемые разделы дисциплины, этапы формирования компетенций, виды оценочных средств, зачетно-экзаменационные материалы, комплекты оценочных средств для текущей аттестации, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Суглобов А.Е. Операции с ценными бумагами [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Суглобов А.Е., Владимирова О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013.— 191 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18175>.

2. Кузнецов Б.Т. Рынок ценных бумаг [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Финансы и

кредит»/ Кузнецов Б.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8577>.

3. Бенджамин Грэм Разумный инвестор [Электронный ресурс]: полное руководство по стоимостному инвестированию/ Бенджамин Грэм— Электрон. текстовые данные.— М.: Альпина Паблишер, 2016.— 568 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48456>.

4. Горловская И.Г. Профессиональная деятельность на рынке ценных бумаг [Электронный ресурс] / Горловская И.Г.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24925>.

5. Натепрова Т.Я. Учет ценных бумаг и финансовых вложений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Натепрова Т.Я., Трубицына О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52256>.

6. Романов В.П. Информационные технологии моделирования финансовых рынков [Электронный ресурс]/ Романов В.П., Бадрина М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2010.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18807>.

7. Иванов А.П. Финансовые инвестиции на рынке ценных бумаг. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К°, 2012. 480 с.

8. Ковел, Майкл. Черепахи-трейдеры : легендарная история, ее уроки и результаты; [пер. с англ. Д. Козловского]. Санкт-Петербург: Питер, 2009. 299 с.

9. Тарп, Ван К. Биржевые стратегии : игры без риска \ \ Ван К. Тарп, Д. Р. Бартон-мл., С. Сьюггеруд ; [пер. с англ. В. Ильин]. Санкт-Петербург: Питер, 2007. 400 с.

10. Никулина, Н. Н. Актуарные расчеты в страховании/ Н. Н. Никулина. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 135 с.

11. Ермасов, С.В. Страхование: учебник для бакалавров / С. В. Ермасов. – М.: Юрайт, 2013. – 748 с.

12. Богоявленский, С. Б. Страхование: учебник для бакалавров / С. Б. Богоявленский. – М.: Юрайт, 2011. – 828 с.

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Сливак, С.И Имитационная модель разорения страховой компании с учетом расторжения договоров // Управление риском. – 2009. - № 2. – С. 65-69.

2. Захаров И.Н. Современная практика актуарного оценивания пенсионной системы Российской Федерации // Российское предпринимательство. – 2011. - № 3. – С. 18-24..

3. Соловьев А.К. Пенсионные системы в контексте страховых принципов // Журнал новой экономической ассоциации. – 2012. - № 3(15). – С. 141-156.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1.. Таблица смертности населения Российской Федерации, 2012 г. [Электронный ресурс]: Российская Гильдия актуариев. Режим доступа:

. <http://www.actuaries.ru/statistic/detail.php?ID=6022>

2. Численность и миграция населения Российской Федерации в 2013 г.: статистический бюллетень. [Электронный ресурс]: Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1140096034906](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140096034906).

3. Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS-HSE) 21-ая волна [электронный ресурс]: НИУ ВШЭ. – Режим доступа: <http://www.cpc.unc.edu/projects/rlms>.

### **Перечень дополнительных информационно-методических материалов**

1. Демографический ежегодник России, 2013 г. [электронный ресурс]: Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1137674209312..](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1137674209312..)

2. Труд и занятость в России, 2013 г. [Электронный ресурс]: Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1139916801766](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139916801766).

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется свободно распространяемое программное обеспечение Octave, MS Excel.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины, описание последовательности действий обучающихся**

Освоение дисциплины следует начинать с изучения рабочей учебной программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам. Обязательно следует учитывать рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью рекомендуемой основной литературы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Подготовку к началу обучения включает несколько необходимых пунктов:

1) Необходимо создать для себя рациональный и эмоционально достаточный уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

2) Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.

3) Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари, справочники и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

4) Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на работу с источниками и литературой по дисциплине, представить этот план в наглядной форме (график работы с датами) и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и «аврала» в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

### **Рекомендации по работе с литературой**

1) Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким – бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранной специальности.

2) Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально структурируя конспект, используя символы и условные обозначения. Копирование и «заучивание» неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет большой познавательной и практической ценности.

3) При написании конспекта используется тетрадь, поля в которой обязательны. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа, для каждого экзаменационного вопроса отводится 1-2 страницы конспекта. На полях размещается вся вспомогательная информация – ссылки, вопросы, условные обозначения и т.д.

4) В итоге данной работы «идеальным» является полный конспект по программе дисциплины, с выделенными определениями, узловыми пунктами, примерами, неясными моментами, проставленными на полях вопросами.

5) При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении установочных лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.

6) При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

7) При написании учебного конспекта обязательно указывать все прорабатываемые источники, автор, название, дата и место издания, с указанием использованных страниц.

### **Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине: зачету**

К аттестации допускаются студенты, которые систематически в течение всего семестра посещали и работали на занятиях и показали уверенные знания в ходе выполнения практических заданий и лабораторных работ.

Непосредственная подготовка к аттестации осуществляется по вопросам, представленным в рабочей учебной программе. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа. Обычно план включает в себя:

- определение сущности рассматриваемого вопроса, основных положений, утверждений, определение необходимости их доказательства;
- запись обозначений, формул, необходимых для полного раскрытия вопроса;
- графический материал (таблицы, рисунки, графики), необходимые для раскрытия сущности вопроса;
- роль и значение рассматриваемого материала для практической деятельности, примеры использования в практической деятельности.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима лекционная аудитория мультимедийного типа (мультимедийный проектор, настенный экран, документ-камера) и компьютерный класс с персональными компьютерами с доступом в сеть «Интернет».







МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Математические модели страхования и актуарной  
математики»**

**Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и  
информатика**

**профиль «Математические и цифровые методы в экономике и аналитике»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2021**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

### МОДУЛЬ 1

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций	8 часов	Собеседование
2	6 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением	4 часа	Проект
3	10 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций	8 часов	Собеседование
4	12 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на	4 часа	Проект

		практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением		
5	16 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций	8 часов	Собеседование
6	18 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением	4 часа	Проект

## МОДУЛЬ 2

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	4 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины,	8 часов	Собеседование

		самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций		
2	6 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением	4 часа	Проект
3	10 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций	8 часов	Собеседование
4	12 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением	4 часа	Проект
5	16 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по	8 часов	Собеседование

		темам лекций		
6	18 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением	4 часа	Проект

## **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

1. Пусть интенсивность смертности  $\mu(x) = Bc^x$ ,  $c > 1$ . Покажите, что функция  $l_x \mu(x)$  достигает минимум в точке  $x_0$ , где  $\mu(x_0) = \ln c$ .
2. Пусть  $\mu(x) = Ac^x / (1 + Bc^x)$ , для  $x > 0$ . Найти функцию дожития  $s(x)$ .
3. Лицо в возрасте 50 лет подвержено дополнительному случайному риску в возрасте от 50 до 51 года. Пусть стандартная вероятность смерти в возрасте от 50 до 51 года равна 0.006, и пусть дополнительный риск может быть выражен в виде добавки к стандартной интенсивности смертности, которая равномерно убывает с 0.03 в начале года до 0 в конце года. Вычислить вероятность, что лицо доживет до 51 года.
4. Пусть интенсивность смертности  $\mu(t)_x$ , где  $0 \leq t \leq 1$ , заменятся на величину  $\mu(t)_x - c$ , где  $c$  – положительная константа. Найдите значение  $c$  при котором вероятность того, что лицо в возрасте  $(x)$  лет умрет в течение года станет в двое меньше. Выразите ответ через  $q_{[x]}$ .

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Самостоятельная работа включает в себя повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий; самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением.

Результаты самостоятельной работы представляются и оформляются в виде ответов на основные положения теоретического и практического материала дисциплины по темам; письменного разбора процесса решения практических заданий и задач; собственных действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ.

В случае подготовки слайдов для защиты проекта, они должны быть контрастными (рекомендуется черный цвет шрифта на светлом фоне), кегль текста слайдов – не менее 22pt, заголовков – 32pt. Основная цель использования слайдов - служить вспомогательным инструментом к подготовленному выступлению, цитирование больших фрагментов текста на слайдах не допускается. Приветствуется использование рисунков, графиков, таблиц, интерактивного материала, однако, следует предусмотреть выбор цвета и толщину линий.

Слайды должны содержать титульный лист, цели и задачи (не более 2-х слайдов с обзором актуальности, новизны, теоретической и практической значимости работы), основные публикации с их кратким обзором (1-2 слайда), формальную постановку задачи и формулировку моделей (1-2 слайда), краткое тезисное (!) изложение ключевых положений работы (разумное количество слайдов с учетом общего времени выступления), заключение (с изложением результатов работы, подведением выводов, обсуждением практического использования работы, возможностей проведения дальнейших исследований и разработок в данной области).

Как правило, 12-15 слайдов оказывается достаточным для полного представления работы.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Общие критерии оценки выполнения самостоятельной работы – правильность ответов на вопросы по темам теоретической части дисциплины, верность получаемых ответов в ходе решения практических заданий и задач, достижение правильного результата при осуществлении собственных действий по лабораторным работам.

Оценивание знаний в форме собеседования проводится по критериям:

- логичность изложения, знание и понимание основных аспектов и дискуссионных проблем по теме;
- владение методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов по теме.

Оценивание знаний в форме проекта проводится по критериям:

- завершенность и полнота выполненных заданий в рамках проекта;
- владение методами и приемами решения конкретных задач и самостоятельность использования специализированного программного обеспечения;
- качество оформления письменного отчета в соответствии с правилами и стандартами оформления.