



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


(подпись) Величко А.С.
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора департамента

(подпись) Заболотский В.С.
(ФИО)
« 21 » марта 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические модели страхования и актуарной математики
Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика
(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 01.03.04 Прикладная математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. №11 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математики, протокол № 9 от 21 марта 2022 г.

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

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

Владивосток
2022

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 01.03.04 «Прикладная математика», 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).

Задача профессиональной деятельности	Объекты или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Проведение анализа и количественной, финансовой оценки рисков и (или) обусловленных наличием рисков финансовых обязательств с использованием математических и статистических методов, составление итогового документа (заключения), содержащего обоснованные выводы об объеме финансовых обязательств объекта актуарной деятельности, о возможности их выполнения или достижения определенных финансовых показателей	Актуарная деятельность	ПК-7 Способен осуществлять актуарные расчеты и актуарное оценивание	ПК-7.1 Проводит актуарные расчеты на основе математических моделей и методов прикладной математики ПК-7.2 Применяет методики и ведет расчеты по актуарному оцениванию	ПС 08.028 Актуарий
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Разработка и исследование математических методов и моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения	Математические модели, финансовые, информационные и производственные потоки и процессы и соответствующ	ПК-11 Способен к разработке и исследованию математических методов и моделей для проведения многовариантных аналитических расчетов и	ПК-11.1 Исследует и разрабатывает модели, применяет методы анализа объектов, систем,	Анализ требований, предъявляемых к выпускникам

<p>многовариантных аналитических расчетов и подготовки решений на основе современного программного обеспечения во всех сферах производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности</p>	<p>ее им наукоемкое программное обеспечение, предназначенное для проведения анализа и выработки решений в конкретных предметных областях для хозяйствующих субъектов</p>	<p>подготовки принятия решений</p>	<p>процессов и технологий на основе математических моделей и методов прикладной математики</p> <p>ПК 11.2 Проводит аналитические расчеты по вариантам в том числе на основе программных средств для подготовки принятия решений</p>	
---	--	------------------------------------	---	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-7.1 Проводит актуарные расчеты на основе математических моделей и методов прикладной математики	Знает основные понятия, категории и инструменты актуарной математики на основе соответствующих профессиональных стандартов
	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	Знает стратегии развития в управленческих и экономических сетях
	Умеет использовать современные методы исследований в управленческих и экономических

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
технологий на основе математических моделей и методов прикладной математики	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 рисковому 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 рисковым 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.

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..

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.

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 выполнении 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 01.03.04 Прикладная математика
профиль «Математические и цифровые методы в экономике и аналитике»
Форма подготовки очная

Владивосток
2022

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

№ 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,	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.