

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра теории упругости и вычислительной математики
имени академика А.С. Космодамианского

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИНАНСОВАЯ СТАТИСТИКА

Укрупненная группа направлений подготовки	01.00.00 Математика и механика
Программа высшего образования	Программа магистратуры
Направление подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) образовательной программы	Статистика
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины «**Финансовая статистика**» для обучающихся по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Профиль: Статистика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 13 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

профессор кафедры теории упругости и
вычислительной математики
им. акад. А.С. Космодамианского,
д-р пед. наук, профессор

А.И. Дзундза

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теории упругости и
вычислительной математики им. акад. А.С. Космодамианского.
Протокол от 03.04.2025 г. № 10.

И.о. заведующего кафедрой

И. А. Моисеенко

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И. А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 16.04.2025 г. № 3.
Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р пед. наук, профессор
03.04.2025 г.

А.И. Дзундза

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка в объёме программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика;

дисциплины программы бакалавриата: теория вероятностей и математическая статистика, теория случайных процессов, непараметрическая статистика.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Финансовый анализ, Научный семинар, Производственная практика: научно-исследовательская работа (обязательная), Производственная практика: преддипломная практика (обязательная), подготовка ВКР.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	01.04.02 Прикладная математика и информатика (Профиль: Статистика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД Финансовая статистика
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор вуза
Количество зачетных единиц / всего часов	4 / 144

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	1	2	17	17	17	93	144	экзамен
Очная, всего	1	2	17	17	17	93	144	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Углубление и расширение знаний студентов в сфере актуарного и финансового анализа, вооружение студентов знаниями методов расчетов параметров в актуарных и финансовых моделях. Обучение методам расчёта тарифных ставок в страховании ответственности, параметров в различных моделях перестрахования, построения доверительных оценок.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики.

4.2. Индикаторы компетенций

ПК-1.1. Применяет классические и современные математические методы для решения фундаментальных и прикладных задач, связанных со статистическими расчетами в актуарных и финансовых моделях.

4.3. Результаты обучения

ПК-3.1.1 Глубоко понимает понятия, определения и утверждения, методы расчёта тарифных ставок в страховании ответственности.

ПК-3.1.2. Аргументированно выбирает метод решения задачи, устанавливает свойства математических объектов, закономерности между ними, доводит решение задачи до приемлемого (числового или символьного) результата, оценивает и анализирует полученный результат.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
1. Системы «бонус-малус» в страховании ответственности	Определение системы бонус-малус. Оценка систем бонус-малус. Условие бонусного голода.
2. Математическая модель. Элементы теории конечных цепей Маркова	Дискретный конечный марковский процесс, регулярная конечная цепь Маркова
3. Стабильное распределение страхователей в системе «бонус-малус»	Оценка относительной частоты страхователей на уровнях скидки после стабилизации процесса. Время необходимое для стабилизации.
4. Базовая недисконтированная премия	Определение базовой недисконтированной премии страховой компании, если размер совокупной премии равен ожидаемому покрытию всех убытков
5. Исключение мелких убытков	Определение базовой недисконтированной премии при условии сокрытия мелких убытков
6. Доходы и расходы страховщика в условиях «бонусного голода»	Правила определения доходов и расходов страховщика с учетом вероятности предъявления требований для страхователей с разных уровней скидки
7. Матрица переходных вероятностей в системе «бонус-малус»	Правила составления матрицы переходных вероятностей в системе «бонус-малус».

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов
-----------------------------	------------------

	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1. Системы «бонус-малус» в страховании ответственности	2	2	2	12	18
2. Математическая модель. Элементы теории конечных цепей Маркова	3	3	3	12	21
3. Стабильное распределение страхователей в системе «бонус-малус»	2	2	2	12	18
4. Базовая недисконтированная премия	3	3	3	15	24
5. Исключение мелких убытков	2	2	2	14	20
6. Доходы и расходы страховщика в условиях «бонусного голода»	3	3	3	14	23
7. Матрица переходных вероятностей в системе «бонус-малус»	2	2	2	14	20
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	17	17	93	144

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Определение системы бонус-малус. Оценка систем бонус-малус.
2. Эргодическое свойство регулярной конечной цепи Маркова.
3. Свойства матрицы переходных вероятностей регулярной цепи Маркова.
4. Условие бонусного голода.
5. Оценка относительной частоты страхователей на уровнях скидки после стабилизации процесса.
6. Время необходимое для стабилизации.
7. Определение базовой недисконтированной премии страховой компании, если размер совокупной премии равен ожидаемому покрытию всех убытков.
8. Определение базовой недисконтированной премии при условии сокрытия мелких убытков.
9. Правила определения доходов и расходов страховщика с учетом вероятности предъявления требований для страхователей с разных уровней скидки.
10. Правила расчета финансовых расходов страхователя по полису в случае предъявления требования и при сокрытии убытка.

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Образец контрольной работы

Вариант № 1

1. Если вектор $\overline{\pi}_n$ является вектором распределения вероятностей цепи Маркова по состояниям через n шагов, то верно ли, что а) $\overline{\pi}_5 = \overline{\pi}_0 P^5$; б) $\overline{\pi}_6 = P \overline{\pi}_5$; в) $\overline{\pi}_7 = \overline{\pi}_2 P^5$? Здесь P – матрица переходных вероятностей рассматриваемой цепи.. Пусть матрица переходных вероятностей системы бонусов имеет вид

$$P = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,8 & 0 \\ 0,2 & 0 & 0,8 \\ 0 & 0,2 & 0,8 \end{pmatrix}.$$

2. Верно ли, что а) страхователь с уровня 0% скидки может совершить хотя бы одно нарушение с вероятностью 0,2; б) отсутствие нарушений позволяет всем страхователям перейти на один уровень скидки выше или остаться на самом высоком; в) если изначально все страхователи находились на уровне скидки 0%, то через 1 год приблизительно 80% страхователей окажется на 2-ом уровне скидки; г) если изначально все страхователи находились на 2-ом уровне скидки, то примерно 20% страхователей лишатся скидки, а 80% окажется на 3-ем уровне; д) с вероятностью 1 страхователь или перейдет со 2-го уровня скидки на 3-ий, или наоборот, со 3-его на 2-ой уровень; е) почти наверное страхователь перейдет с уровня 0% скидки на 2-ой уровень или с 3-его уровня скидки на 2-ой; ж) почти наверное страхователь со 2-го уровня скидки перейдет на 3-ий уровень или лишится скидки; з) по правилам перехода невозможно за один период страхователю, имеющему 3-ий уровень скидки, лишиться ее совсем; е) вероятность перехода со 2-го уровня скидки на уровень 0% скидки останется неизменной через 1 год; з) вероятность остаться на уровне 0% скидки будет равна 0,2 и в течение следующего страхового года?

7.3. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

Экзаменационный билет № 1

Шкала скидок содержит 4 уровня 0%, 10%, 20%, 40%. Правила перемещения гласят:

- вновь прибывшие страхователи зачисляются на уровень 0% скидки;
- при отсутствии требований за год страхователь перемещается на один уровень выше по шкале или остается на уровне 40% скидки;
- при предъявлении одного требования в течение года страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% скидки;
- при заявлении двух требований о выплате соответствующий полис переводится в категорию с уровнем скидки на две единицы ниже по шкале (с уровня 10% на уровень 0%) или остается на уровне 0% ;
- страхователь, предъявивший более двух требований, перемещается сразу на уровень 0% скидки.

x_i	0	1	2	3	4
-------	---	---	---	---	---

p_i	0,6	0,2	0,1	0,05	0,05	Число требований X ,
-------	-----	-----	-----	------	------	------------------------------

предъявляемых страхователем, имеет закон распределения

Составить матрицу переходных вероятностей предлагаемой системы бонусов и оцените распределение 1000 страхователей по уровням скидки через год в случае, когда а) все страхователи изначально находились на уровне 0% скидки; б) в начале года численность страхователей составляла 400, 300, 200, 100 человек на каждом уровне соответственно.

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 2

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	5

	Самостоятельная работа	10
	Контрольные работы по практике	5
	Модульная контрольная работа	30
ИТОГО		50
Промежуточная аттестация		50
Общий итог за семестр		100

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд. 605).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Бондарев Б. В. Стохастические дифференциальные уравнения. Практикум [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Б. В. Бондарев. – Донецк: ДонНУ, 2017 - электронные данные (1 файл).

2. Стохастические модели в экономике [Электронный ресурс]: (письменная справка) / [сост. Н. А. Фесенко]; ДонНУ, Науч. б-ка, Справ.-библиогр. отд. - Донецк: ДонНУ, 2015. - электронные данные. (1 файл).

10.2. Дополнительная литература

1. Бондарев, Б. В. Стохастическое исчисление в задачах финансовой и актуарной математики. Оценка рисков в страховании [Электронный ресурс]: монография / Б. В. Бондарев, О. Е. Сосницкий. - Донецк: ДонНУ, 2013. – электронные данные (1 файл).

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. ЭБС Юрайт: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. Электронно-библиотечная система ДонГУ: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. Электронный каталог Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. Электронный архив ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).