

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра прикладной математики и информатики

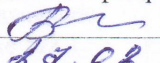
АКТУАРНАЯ МАТЕМАТИКА И ТЕОРИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ МАССОВОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки магистров
01.04.02 - Прикладная математика и информатика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Разработал

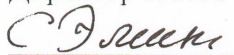
доцент кафедры ПМИ

 Л. Е. Бритвина
28.02. 2017 г.

Принято на заседании Ученого совета
института ИЭИС

23.03 2017 г. Протокол № 39

Директор ИЭИС

 С.И. Эминов

Принято на заседании кафедры
ПМИ

01.03 2017 г. Протокол № 7

Заведующий кафедрой ПМИ

 А.В. Колногоров

Паспорт фонда оценочных средств
по модулю «Актuarная математика и теория моделирования
систем массового обслуживания»
для направления подготовки магистров
01.04.02 - Прикладная математика и информатика

№ п/п	Модуль, раздел (в соответствии с РП)	Контролируемые компетенции (или их части)	ФОС	
			Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий
1	УЭМ1 Актuarная математика	ОПК-4 ПК-2	работа с литературой	1 общий вариант
			работа в малых группах	1 общий вариант
			индивидуальное задание №1.1	10 и 1 примерный вариант (Приложение А к рабочей программе)
			индивидуальное задание №1.2	10 и 1 примерный вариант (Приложение А к рабочей программе)
2	УЭМ2 Теория моделирования систем массового обслуживания	ОПК-4 ПК-2	работа с литературой	1 общий вариант
			работа в малых группах	1 общий вариант
			индивидуальное задание №2.1	10 и 1 примерный вариант (Приложение А к рабочей программе)
			индивидуальное задание №2.2	10
3	Аттестация	ОПК-4 ПК-2	комплект экзаменационных билетов	14 и 1 демонстрационный вариант (Приложение А к рабочей программе)

Характеристика оценочного средства
Работа с литературой

Общая характеристика оценочного средства

Студентам предлагается самостоятельно в рамках внеаудиторной самостоятельной работы ознакомиться с рядом глав из основной и дополнительной литературы в дополнение к теоретическому материалу, рассмотренному в аудиторное время, а также рассмотреть задачи и примеры, подробные решения которых представлены в учебных пособиях и учебниках. Методические указания и рекомендации с перечнем глав, задач и примеров предлагаются преподавателем во время аудиторных занятий, а также размещаются заранее в курсе дистанционного обучения на портале дистанционного обучения НовГУ. При этом перечень глав, задач и примеров может варьироваться в зависимости от степени усвоения обучающимися материала. Качество выполненной работы в соответствии с паспортами компетенций оценивается преподавателем в баллах.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	5 ак. час (для каждого УЭМ по всем темам)
Вид СРС	Внеаудиторная
Максимальное количество баллов	15 баллов
Критерии оценки:	
«3» 9-10 баллов	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2
«4» 11-13 баллов	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2
«5» 14-15 баллов	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2

Характеристика оценочного средства
Работа в малых группах

Общая характеристика оценочного средства

Студентам предлагаются типовые задачи и упражнения для решения в рамках аудиторной самостоятельной работы в дополнение к практическим аудиторным занятиям. Подробные решения аналогичных задач представлены в учебных пособиях и учебниках, указанных в рабочей программе. Перед выполнением задания преподавателем даются методические указания и рекомендации по его выполнению с перечнем задач. Работа над заданиями выполняется студентами в малых группах (2-3 человека). Качество выполненной работы в соответствии с паспортами компетенций оценивается преподавателем в баллах.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	60 мин (для каждого УЭМ)
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	40 баллов
Критерии оценки:	
«3» 24-29 баллов	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2
«4» 30-35 баллов	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2
«5» 36-40 баллов	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2

Характеристика оценочного средства Индивидуальное задание

Общая характеристика оценочного средства

Студентам предлагаются индивидуальные задания для самостоятельного решения в рамках внеаудиторной самостоятельной работы в дополнение к практическим аудиторным занятиям. Подробные методические указания и рекомендации по выполнению данных заданий даются преподавателем в аудиторное время и размещаются заранее преподавателем в курсе дистанционного обучения на портале дистанционного обучения НовГУ. Ниже представлен минимальный список заданий по каждому УЭМ. Качество выполненной работы в соответствии с паспортами компетенций оценивается преподавателем в баллах.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	2 ак. часа (для каждого инд. задания в каждом УЭМ)
Вид СРС	Внеаудиторная
Максимальное количество баллов	35 баллов (по каждому инд. заданию)
Критерии оценки:	
«3» 21-27 баллов	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2
«4» 26-31 балл	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2
«5» 32-35 баллов	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2

Содержание оценочного средства

Индивидуальное задание № 1.1 по УЭМ1, тема «Имущественное страхование»

Индивидуальное задание содержит 4 задачи:

1. Задача на нахождение нетто-ставки и рисковой надбавки в имущественном страховании при различных предположениях о распределениях стоимости имущества и размеров убытков.
2. Задача на распределение выплат страховых компаний в случае двойного страхования.
3. Задача на исследование свойств вероятностных распределений, применяющихся в имущественном страховании.
4. Задача на центральную предельную теорему в применении к страхованию.

Варианты для самостоятельного решения

1. В некотором районе имеется n домов общей стоимостью a млрд. руб. По данным статистики ежегодно случается m пожаров, общий ущерб от которых составляет b млн. руб. Найти нетто-ставку и рисковую надбавку, обеспечивающую покрытие убытков с вероятностью p .

Вариант	n	m	a	b	p
1	20 000	300	7	14	0,975
2	15 000	200	5	10	0,976
3	10 000	150	3	6	0,977
4	7 000	100	2	4	0,978
5	12 000	140	2,5	5	0,979
6	20 000	320	9	18	0,980
7	15 000	175	7,5	15	0,981
8	10 000	75	3,5	7	0,982
9	7 000	140	3	6	0,983
10	12 000	200	4	8	0,984

2. Дом общей стоимостью a руб. застрахован в двух страховых компаниях: в первой – на сумму b руб. и во второй – на сумму c руб. Пусть убытки в результате пожара составили d руб. Какие выплаты произведут обе страховые компании?

Вариант	a	b	c	d
1	150 000	80 000	85 000	40 000
2	140 000	85 000	80 000	35 000
3	135 000	90 000	75 000	30 000
4	130 000	85 000	70 000	35 000
5	125 000	80 000	75 000	40 000
6	120 000	75 000	80 000	45 000
7	125 000	70 000	85 000	50 000
8	130 000	65 000	90 000	45 000
9	140 000	60 000	85 000	40 000
10	120 000	55 000	80 000	35 000

3. Определить параметры бета-распределения, если по данным статистики его среднее значение равно M , дисперсия – D .

Вариант	M	D	Вариант	M	D
1	0,1	0,05	6	0,1	0,02
2	0,2	0,04	7	0,2	0,03
3	0,3	0,03	8	0,3	0,04
4	0,4	0,02	9	0,4	0,05
5	0,5	0,01	10	0,5	0,06

4. Подброшены n монет. Оценить вероятность того, что количество выпавших гербов будет больше чем m .

Вариант	n	m	Вариант	n	m
1	120	70	6	145	95
2	125	75	7	150	105
3	130	80	8	155	110
4	135	85	9	160	115
5	140	90	10	165	120

Индивидуальное задание № 1.2 по УЭМ1, темы «Личное страхование» и «Пенсионное страхование»

Индивидуальное задание содержит 4 задачи:

1. Две задачи на основы демографической статистики.
2. Задачи на определение стоимости страхования на дожитие, на случай смерти, смешанное страхование.
3. Задачи на определение стоимости немедленной или отложенной пенсии.
4. Задачи на определение стоимости пенсии с учетом возврата взносов и/или начисления инвестиционного дохода.

Для индивидуального решения выбираются задачи из методического пособия [13], см. Таблицу А.1 Приложения А рабочей программы.

Индивидуальное задание № 2.1 по УЭМ2, темы «Системы массового обслуживания с дискретным временем» и «Системы массового обслуживания с непрерывным временем»

В первых трех задачах всех вариантов рассматриваются системы массового обслуживания (СМО) с дискретным временем. Вероятность поступления заявки в каждый момент времени равна α , вероятность освобождения занятого канала β , причем $\alpha \ll 1$ и $\beta \ll 1$. Требуется начертить граф марковской цепи с указанием вероятностей переходов между состояниями, написать систему для определения предельных вероятностей и ее решение.

1. Рассмотреть СМО с отказами и 5 каналами. Написать выражения для вероятности отказа, среднего числа занятых каналов.
2. Рассмотреть СМО с 2 каналами и очередью на 2 заявки. Написать выражения для вероятности отказа, среднего числа свободных каналов, средней длины очереди.
3. Рассмотреть СМО с 3 каналами и бесконечной очередью. Написать выражения для среднего числа свободных каналов, средней длины очереди, вероятности того, что система свободна.

Четвертая задача – на повторение стандартных распределений теории вероятностей.

Варианты Задачи 4:

В партии из n деталей m бракованных. Оценить вероятность того, что в партии из k деталей бракованных S .

Вариант	n	m	k	S
1	3000	120	150	не более трех
2	3500	125	160	менее четырех
3	4000	130	170	а) не более двух б) ровно три
4	4500	135	180	а) не более двух б) ровно три
5	5000	140	190	не более трех
6	4500	135	200	менее четырех
7	4000	130	190	а) не более двух б) ровно три

8	3500	125	180	а) не более двух б) ровно три
9	3000	120	170	не более трех
10	2500	115	160	менее четырех

В задачах 5-8 рассматриваются системы массового обслуживания (СМО) с непрерывным временем. Поток заявок на обслуживание простейший с плотностью λ , время обслуживания заявки экспоненциально с параметром μ . Требуется начертить граф марковской цепи с указанием плотностей переходных вероятностей, написать систему дифференциальных уравнений для определения вероятностей нахождения системы в различных состояниях и ее стационарное решение.

5. Рассмотреть СМО с отказами и 3 каналами. Написать выражения для вероятности отказа, среднего числа занятых каналов.
6. Рассмотреть СМО с 2 каналами и очередью на 2 заявки. Написать выражения для вероятности отказа, среднего числа свободных каналов, средней длины очереди.
7. Рассмотреть СМО с 2 каналами и бесконечной очередью. Написать выражения для среднего числа свободных каналов, средней длины очереди, вероятности того, что система свободна.
8. Рассмотреть СМО, описывающую работу 2-х станков и 2-х ремонтников.

Индивидуальные задания различаются параметрами α , β и λ , μ соответственно. Численные значения параметров даются преподавателем при описании требований к выполнению индивидуального задания.

Индивидуальное задание № 2.2 по УЭМ2, тема «Имитационное моделирование на основе системы GPSS»

Индивидуальное задание предполагает моделирование СМО на основе системы GPSS. Варианты и формулировки заданий, а также методические указания и рекомендации по выполнению данных заданий находятся в открытом доступе для студентов, в частности, размещены в курсе дистанционного обучения на портале НовГУ.

Характеристика оценочного средства
Комплект экзаменационных билетов в соответствии с паспортом ФОС

Общая характеристика оценочного средства

Для проверки знаний по итогам изучения УМ студенты сдают экзамен. Списки примерных контрольных вопросов для проверки теоретических знаний находятся в открытом доступе, Приложение А к рабочей программе. Каждый экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса, один по УЭМ1 и второй по УЭМ2, а также две задачи. Качество выполненной работы в соответствии с паспортами компетенций оценивается преподавателем в баллах.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	1,5 ак. часа
Максимальное количество баллов	50 баллов
Критерии оценки:	
«3» 30-37 баллов	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2
«4» 38-44 балла	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2
«5» 45-50 баллов	В соответствии с паспортами компетенций ОПК-4 и ПК-2