

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от « 28 » февраля 20 22 г. № 9
Зав. кафедрой _____ / С.А. Мустафина

Согласовано:
Председатель УМК факультета
_____ / А.М. Ефимов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Управляемые системы массового обслуживания в экономике

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент кафедры математического моделирования, к.ф.-м.н.</u>	<u>Хисаметдинова Г.К.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема 2022 г.

Уфа 2022 г

Составитель: __доцент кафедры математического моделирования Хисаметдинова Г.К.
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «_28_»
__февраля__ 2022__ г. № 9

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
 4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. Рейтинг-план дисциплины
 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
- Приложение 1
- Приложение 2

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Категория (группа) компетенций ¹ (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	Знать базовые знания
		ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	Уметь находить, формулировать и решать стандартные задачи
		ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Владеть практическим опытом

¹ Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

		технологий.	
--	--	-------------	--

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управляемые системы массового обслуживания в экономике» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цели изучения дисциплины: изучение систем массового обслуживания, СМО с ожиданием, СМО с отказами, СМО с ограниченной очередью. Уметь составлять управляемые систем массового обслуживания в экономике.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Случайные процессы», «Теория массового обслуживания».

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		зачтено	незачтено
ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	Знать базовые знания	1. Не знает базовые знания	Сформированные систематические представления о базовых знаниях
ПК-1.2.	Уметь	2. Не умеет находить,	Сформированные

<p>Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.</p>	<p>находить, формулировать и решать стандартные задачи</p>	<p>формулировать и решать стандартные задачи</p>	<p>систематические представления умения находить, формулировать и решать стандартные задачи</p>
<p>ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.</p>	<p>Владеть практически м опытом</p>	<p>Не владеет практическим опытом</p>	<p>Сформированные систематические представления о практическом опыте</p>

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.</p> <p>ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.</p> <p>ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий</p>	Знать базовые знания	Индивидуальный, групповой опрос;
	Уметь находить, формулировать и решать стандартные задачи	лабораторные работы.
	Владеть практическим опытом	зачет

4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Групповой и индивидуальный опрос.

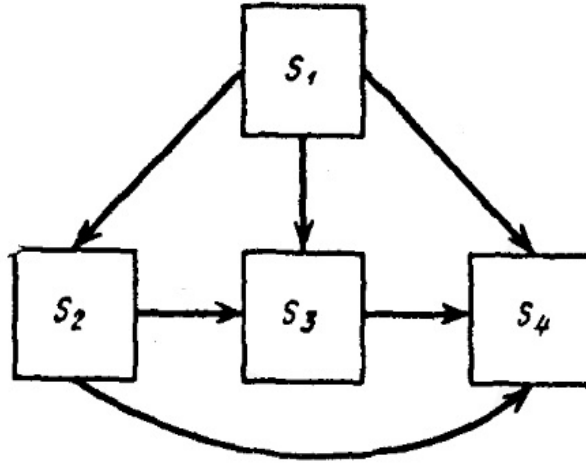
Вопросы приведены ниже. Опрос проводится в процессе занятий. Правильные и полные ответы оцениваются в 1 балл.

Примерный перечень вопросов.

1. Случайный процесс. Приведите примеры случайных процессов.
2. Определение марковского случайного процесса. Классы марковских процессов.
3. Граф состояний. Размеченный граф состояний.
4. Случайный процесс с дискретным временем.
5. Случайный процесс с непрерывным временем.
6. Марковская цепь.
7. Однородная и неоднородная марковская цепь.
8. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем.
9. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояния.
10. Математические модели в экономике
11. Управляемы марковские процессы
12. Управляемые полумарковские процессы.
13. Управление на конечном интервале времени.
14. Метод динамического программирования.
15. Связь теории управляемых систем массового обслуживания с задачами математического программирования.
16. Управляемые системы в экономике.

Примерный задания для лабораторной работы.

1. Постройте матрицу переходов и определите вероятности состояний через три шага процесса для системы, описываемой следующим графом состояний:



Вероятности переходов имеют следующие значения $P_{12}=0,3$; $P_{13}=0,4$; $P_{14}=0,1$; $P_{23}=0,2$; $P_{24}=0,5$; $P_{34}=0,3$.

2. По заданной матрице перехода построить граф состояний.

$$P = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0 & 0,7 \\ 0 & 0,4 & 0,6 & 0 \\ 0,4 & 0,1 & 0 & 0,5 \\ 0 & 0 & 0,5 & 0,5 \end{pmatrix}$$

3. Погода в некотором регионе через длительные периоды времени становится то дождливой, то сухой. Если идет дождь, то с вероятностью 0,7 он будет идти на следующий день; если в какой-то день сухая погода, то с вероятностью 0,6 она сохранится и на следующий день. Известно, что в среду погода была дождливая. Какова вероятность того, что она будет дождливой в ближайшую пятницу?

4. Устройство S состоит из двух узлов A и B, каждый из которых в процессе работы может отказывать. Возможны следующие состояния системы:

- S1– оба узла работают;
- S2– узел A отказал, B работает;
- S3– узел B отказал, A работает;
- S4– оба узла отказали.

Постройте граф состояний системы (для двух случаев: возможность и невозможность одновременного выхода из строя обоих узлов).

Критерии оценки (в баллах)

- 0 ___ баллов выставляется студенту, если задание не решено
- 1 ___ баллов выставляется студенту, если есть начало решения;
- 2 ___ баллов выставляется студенту, если задание решено на половину
- 4 ___ баллов выставляется студенту, если задание решено полностью...

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Костевич, Л.С. Исследование операций. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.С. Костевич, А.А. Лапко. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2008. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/652172>.
2. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 398 с. : табл., схем., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394- 02736-9; То же [Электронный ресурс].- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>
3. Райманова Г.К., Спивак С.И. Марковские процессы в задачах страхования: Учебное пособие/ Г.К.Райманов, С.И.Спивак. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2015, 80с.
[количество экземпляров **аб2 – 24 шт**]

Дополнительная литература:

1. Горлач, Б.А. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Горлач. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4865>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 515 (физмат корпус - учебное), аудитория № 528 (физмат корпус - учебное), аудитория № 509 (физмат корпус - учебное), аудитория № 517 (физмат корпус - учебное), аудитория № 526 (физмат корпус - учебное), аудитория № 527 (физмат корпус - учебное), аудитория № 524 (физмат корпус - учебное)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 515 (физмат корпус - учебное), аудитория № 528 (физмат корпус - учебное), аудитория № 509 (физмат корпус - учебное), аудитория № 517 (физмат корпус - учебное), аудитория № 526 (физмат корпус - учебное), аудитория № 527 (физмат корпус - учебное), аудитория № 524 (физмат корпус - учебное)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 515 (физмат корпус - учебное), аудитория № 528 (физмат корпус - учебное), аудитория № 509 (физмат корпус - учебное), аудитория № 517 (физмат корпус - учебное), аудитория № 525 (физмат корпус - учебное), аудитория № 526 (физмат корпус - учебное), аудитория № 527 (физмат корпус - учебное), аудитория № 524 (физмат корпус - учебное)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 515 (физмат корпус - учебное), аудитория № 528 (физмат</p>	<p>Аудитория № 509 Учебная мебель, доска</p> <p>Аудитория № 515 Учебная мебель, доска</p> <p>Аудитория № 517 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, экран настенный ProjectaSlimScreen 200*200 cmMatteWhite, потолочное крепление для проектора, доска аудитор.ДА32</p> <p>Аудитория № 524 Учебная мебель, доска настенная меловая, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu – 27 шт., экран ScreeMediaGolgview 274*206 NW 4:3, универсальное потолочное крепление ScreeMedia для проектора, регулировка высоты, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, патч-корд (1296), доска аудитор. ДА32.</p> <p>Аудитория № 525 Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте DEPONeos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVDW/ - 13 шт., доска аудитор. ДА32.</p> <p>Аудитория № 526 Учебная мебель, доска</p> <p>Аудитория № 527 Учебная мебель, доска</p> <p>Аудитория № 528 Учебная мебель, доска</p> <p>Читальный зал №2 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)</p> <p>4. WebWorK (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</p> <p>5. Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение).</p> <p>6. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г.</p> <p>7. Simply Linux x86_64 (лицензионный договор на программное обеспечение Simply Linux 8.2.0 и включенные для него программы для ЭВМ, свободное программное обеспечение)</p> <p>8. Коллекция компиляторов GCC. (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</p>

<p>корпус - учебное), аудитория № 509 (физмат корпус - учебное), аудитория № 517 (физмат корпус - учебное), аудитория № 526 (физмат корпус - учебное), аудитория № 527 (физмат корпус - учебное), аудитория № 524 (физмат корпус - учебное)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 426 (физико-математический корпус - учебное), читальный зал №2 (физико-математический корпус - учебное)</p>		
--	--	--

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины __ Марковские процессы в задачах страхования __ на __7__ семестр
(наименование дисциплины)
_____ очное _____
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

экзамен _____ семестр

зачет ____7____ семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	МАРКОВСКИЕ СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ. Марковский случайный процесс с дискретными состояниями, случайный процесс с дискретным и непрерывным временем. Марковская цепь.	3		6	8,8	[1-3], доп.лит. [1]	[3], Глава 1 , зад. 1-4	Групповой и индивидуальный опрос
2.	Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояния.	3		6	9	[1-3], доп.лит. [1]	[3], Глава 1 , зад. 5-9	Лабораторная работа
3.	УПРАВЛЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ. Управляемые марковские и полумарковские процессы, теория, методы. Управление на	3		6	9	[1-3], доп.лит. [1]	[3], Глава 3	Групповой и индивидуальный опрос

	конечном интервале времени. Метод динамического программирования.							
4.	Связь теории управляемых систем массового обслуживания с задачами математического программирования. Управляемые системы в экономике.	3		6	9	[1-3], доп.лит. [1]	[3], Глава 4	Лабораторная работа
...								
	Всего часов:	12		24	35,8			

Рейтинг – план дисциплины

Управляемые системы массового обслуживания в экономике

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 01.03.02 Прикладная математика и информатикакурс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Марковские процессы				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	5	4	0	20
2. Тестовый контроль	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Лабораторная работа	20	1	0	20
Модуль 2 Управляемые системы в экономике				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	20	1	0	20
2. Тестовый контроль	5	2	0	10
3. ..				
Рубежный контроль				
1. Лабораторная работа	20	1		20
Поощрительные баллы				
2. Публикация статей	2	5	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				110
2. Экзамен				