

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра программного обеспечения

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.М. Тришкина
«27» сентября 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.В.ДВ.2.2 Основы теории массового обслуживания»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.2.2 Основы теории массового обслуживания» /
сост. Е.Е. Сурина– Орск : Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017
– 10 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению
подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

© Сурина Е.Е., 2017
© Орский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение теоретических и практических основ применения теории массового обслуживания и получение навыков в области реализации комплексных аналитических исследований в рамках оптимизации и совершенствования структур функционирования сложных систем, не зависимо от предметной области.

Задачи:

Изучить современные методологические основы реализации имитационного моделирования и применения теории массового обслуживания в различных предметных областях.
Приобрести навыки реализации построения и использования моделей систем массового обслуживания.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.3 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.Б.12 Программирование, Б.1.В.ОД.12 Компьютерное моделирование*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Производственная практика (преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы)*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: концептуальные основы, принципы и задачи реализации моделирования систем массового обслуживания;</p> <p>Уметь: -использовать общую теорию систем массового обслуживания и методологические основы их исследования в своей практической деятельности</p> <p>Владеть: навыками анализа и синтеза различных классов систем массового обслуживания в соответствии со спецификой рассматриваемой предметной области</p>	ОПК-2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
<p>Знать: направления использования средств и технологий автоматизации в процессе проведения аналитических исследований и обосновании принимаемых решений в соответствии со спецификой рассматриваемой предметной области;</p> <p>Уметь: выбрать соответствующую модель и программное обеспечение, грамотно интерпретировать результаты моделирования</p> <p>...</p> <p>Владеть: основами применения базовых и специфических методов исследования предметной области за счет применения моделей систем массового обслуживания</p>	ПК-1 способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"
<p>Знать: возможности, ограничения и сферу применения различных</p>	ПК-3 способность

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: возможности, ограничения и сферу применения различных типов моделей, используемых при анализе СМО, способы идентификации проблемы</p> <p>Уметь: использовать средства и технологии автоматизации в процессе проведения аналитических исследований и обосновании принимаемых решений в соответствии со спецификой рассматриваемой предметной области;</p> <p>Владеть: способами и методами формализации представлений исследуемых систем массового обслуживания; навыками структуризации, поиска и формализованного описания проблем предметной области; методами исследования предметной области в рамках имитационного моделирования</p>	<p>ПК-3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	92,75	92,75
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	16	16
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);		
- написание реферата (Р);		
- самостоятельное изучение разделов (2-5);	24	24
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	14	14
- подготовка к лабораторным занятиям;	10	10
- подготовка к практическим занятиям;	10	10
- подготовка к коллоквиумам;		
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	8,75	8,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы теории систем массового обслуживания	22	2			20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	обслуживания					
2	Методологические основы моделирования и применения систем массового обслуживания	26	2	4		20
3	Особенности анализа и синтеза СМО в рамках различных предметных областей	40	2	8	10	20
4	Дискретный Марковский процесс и предельные вероятности	28	2	4	4	18
5	Многоканальные системы массового обслуживания и их моделирование. Замкнутые многоканальные СМО	28	2	4	6	16
	Итого:	144	10	20	20	94
	Всего:	144	10	20	20	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы теории систем массового обслуживания.

Предмет, цель и задачи теории массового обслуживания. Цель, предмет и задачи теории СМО. Сущность и значение систем массового обслуживания (СМО). Характеристики эффективности работы СМО Структура и классификация систем массового обслуживания. Сущность и значение СМО. Характер потоков. Число каналов. Ограничения потока заявок. Количество этапов обслуживания.

Раздел 2. Методологические основы моделирования и применения систем массового обслуживания.

Системный подход, как методологический принцип к комплексному исследованию и анализу сложных систем. Анализ и синтез систем управления в рамках применения теории систем массового обслуживания. Принципы и виды анализа и синтеза систем массового обслуживания. Уровни исследования предметной области и их взаимосвязь. Структура показателей системы управления и их взаимосвязь. Исходная и результирующая информация при моделировании систем массового обслуживания, уровни моделирования.

Раздел 3. Особенности анализа и синтеза СМО в рамках различных предметных областей.

Многоканальная СМО с отказами. Исследования многоканальных СМО с отказами. Модель случайного процесса, протекающего в многоканальной СМО с отказами. Условие существования финальных вероятностей для n -канальной СМО с числом мест в очереди равным m . Многоканальная СМО с ожиданием. Условие существования финальных вероятностей для n -канальной СМО с ожиданием и особенности их анализа. Абсолютная и относительная пропускные способности n -канальной СМО с ожиданием. Многоканальная СМО без ограничения на длину очереди, но с ограничением на время ожидания. Условие существования финальных вероятностей для n -канальной СМО с ограничением на время ожидания и особенности их анализа. Замкнутая многоканальная СМО. Анализ замкнутых систем. Число состояний замкнутой n -канальной СМО. Условие существования финальных вероятностей замкнутой n -канальной СМО и особенности их анализа. Отличия замкнутых СМО от разомкнутых. Активное и пассивное состояния источника заявок. Формулы Литтла для систем Энгсета. Многоканальная СМО с отказами и с взаимопомощью между каналами типа «все как один». Взаимопомощь между каналами по типу «все как один» на характеристики эффективности для n -канальной СМО с отказами. Многоканальная СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и со взаимопомощью между каналами типа «все как один». Влияние взаимопомощи между каналами по типу «все как один» на характеристики эффективности для n -канальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. Многоканальная СМО с ожиданием и взаимопомощью между каналами типа «все как один». Условие существования финальных вероятностей n -канальной СМО с ожиданием и взаимопомощью между каналами типа «все как один» и особенности их анализа. Взаимопомощь между каналами по типу «все как один» на характеристики эффективно-

сти для p -канальной СМО с ожиданием. Многоканальная СМО с отказами и «равномерной» взаимопомощью между каналами. Многоканальная СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и «равномерной» взаимопомощью между каналами. Влияние «равномерной» взаимопомощи между каналами с взаимопомощью по типу «все как один» на характеристики эффективности p -канальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. Многоканальная СМО с ожиданием и «равномерной» взаимопомощью между каналами. Влияние «равномерной» взаимопомощи между каналами с взаимопомощью по типу «все как один» на характеристики для p -канальной СМО с ожиданием.

Раздел 4. Дискретный Марковский процесс и предельные вероятности.

Дискретный марковский случайный процесс (СП). Случайный процесс. Марковский случайный процесс. Дискретный случайный процесс. Непрерывный случайный процесс. СП с дискретным и непрерывным временем. Марковская цепь. Вероятности состояний. Марковский случайный процесс с непрерывным временем. Однородный и неоднородный Марковский дискретный процесс с непрерывным временем. Предельный стационарный режим. Предельная вероятность состояний системы. Понятие регулярности Марковской цепи.

Раздел 5. Многоканальные системы массового обслуживания и их моделирование. Замкнутые многоканальные СМО.

Многоканальная СМО с отказами. Модель случайного процесса, протекающего в многоканальной СМО с отказами. Размеченный граф для многоканальной СМО с отказами. Многоканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. Число состояний p -канальной СМО с числом мест в очереди равным m . Размеченный граф состояний для p -канальной СМО с числом мест в очереди равным m . Многоканальная СМО с ожиданием. Размеченный граф состояний для p -канальной СМО с ожиданием. Многоканальная СМО без ограничения на длину очереди, но с ограничением на время ожидания. Размеченный граф состояний для p -канальной СМО с ограничением на время ожидания. Замкнутая многоканальная СМО. Размеченный граф состояний для замкнутой p -канальной СМО. Многоканальная СМО с отказами и с взаимопомощью между каналами типа «все как один». Размеченный граф состояний для p -канальной СМО с отказами и взаимопомощью между каналами типа «все как один». Многоканальная СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и со взаимопомощью между каналами типа «все как один». Размеченный граф состояний для p -канальной СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и взаимопомощью между каналами типа «все как один». Многоканальная СМО с ожиданием и взаимопомощью между каналами типа «все как один». Размеченный граф состояний для p -канальной СМО с ожиданием и взаимопомощью между каналами типа «все как один». Многоканальная СМО с отказами и «равномерной» взаимопомощью между каналами. Размеченный граф состояний для p -канальной СМО с отказами и «равномерной» взаимопомощью между каналами. «Равномерная» взаимопомощь между каналами на характеристики эффективности для p -канальной СМО с отказами. Многоканальная СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и «равномерной» взаимопомощью между каналами. Размеченный граф состояний для p -канальной СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и «равномерной» взаимопомощью между каналами. «Равномерная» взаимопомощь между каналами на характеристики эффективности для p -канальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. Многоканальная СМО с ожиданием и «равномерной» взаимопомощью между каналами. Размеченный граф состояний для p -канальной СМО с ожиданием и «равномерной» взаимопомощью между каналами. «Равномерная» взаимопомощь между каналами на характеристики эффективности для p -канальной СМО с ожиданием.

4.3 Лабораторные и практические работы

4.3.1 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Исследование характеристик случайного потока требований	2
2-	3	Исследование характеристик случайного потока освобождений каналов в телекоммуникационной системе	2
3	3	Анализ гибкой производственной системы на основе теории	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		массового обслуживания	
4-5	3	Моделирование систем массового обслуживания по предметным областям	4
6-7	4	Моделирование СМО с Пуассоновским распределением	4
8	5	Моделирование СМО с отказами	2
9-10	5	Моделирование реального процесса обслуживания СМО с неограниченной очередью	4
		Итого:	20

4.3.2 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	2	Моделирование систем массового обслуживания	4
3-6	3	Анализ СМО в рамках различных предметных областей	8
7-8	4	Дискретный Марковский процесс и предельные вероятности	4
9-10	5	Многоканальные системы массового обслуживания и их моделирование. Замкнутые многоканальные СМО	4
		Итого:	20

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	Анализ и синтез систем управления в рамках применения теории систем массового обслуживания.	4
3	Анализ замкнутых систем.	4
3	Взаимопомощь между каналами по типу «все как один» на характеристики эффективности для n-канальной СМО с отказами	4
4	Однородный и неоднородный Марковский дискретный процесс с непрерывным временем.	4
5	Размеченный граф состояний для n-канальной СМО с ожиданием и взаимопомощью между каналами типа «все как один».	4
5	«Равномерная» взаимопомощь между каналами на характеристики эффективности для n-канальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди.	4
	Итого:	24

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Моделирование систем: Подходы и методы : учебное пособие / В.Н. Волкова, Г.В. Горелова, В.Н. Козлов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - СПб. : Издательство Политехнического университета, 2013. - 568 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-4220-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362986>

5.2 Дополнительная литература

1. Кельберт, М.Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах [Электронный ресурс]/ М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов ; пер. Л. Сахно, В. Кнопова, Ю. Мишура. - М. : МЦНМО, 2010. - Т. 1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. - 486 с. - ISBN 978-5-94057-253-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69109>

2 Самусевич, Г.А. Основы теории массового обслуживания : практикум / Г.А. Самусевич : Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. Д.В. Астрцов. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 45 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-321-02374-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276464>

5.3 Периодические издания

1. Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий»
2. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы»
3. Журнал «Стандарты и качество»
4. Журнал «Прикладная информатика»

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
2. КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru/>
3. Университетская информационная система Россия – uisrussia.msu.ru
4. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/>

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Портал искусственного интеллекта – [AIPortal](http://AIPortal.ru)
2. Web-технологии – [Web-технологии](http://Web-технологии.ru)
3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша – Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/>
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/>

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. <http://www.intuit.ru> – ИНТУИТ – Национальный открытый университет.
2. <https://www.anti-malware.ru/> - Информационно-аналитический центр, посвященный информационной безопасности.
3. <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Tools> — Открытые уроки по веб-технологиям и инструментам разработчика.
4. <https://frontender.info> – Электронный журнал по фронтенд-разработке

5.5 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
------------------------------	--------------	-------------------------------------

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.;
Офисный пакет	Microsoft Office	
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	Microsoft Visio Standard 2007	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
Интегрированная среда разработки программного обеспечения	Microsoft Visual Studio Professional 2008	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
	Dev-C++	Свободное ПО, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html
	Eclipse IDE	Свободное ПО, http://www.eclipse.org/org/documents/epl-v10.php

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-113, 4-116, 4-117), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117	Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование

Профиль: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.2.2 Основы теории массового обслуживания

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 1 от «06» 09 2017 г

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

наименование кафедры


подпись

Е.Е. Сурина

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ПО

должность


подпись

Е.Е.Сурина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование


личная подпись

Е.Е. Сурина 14.09.2017

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой


личная подпись

И.К. Тихонова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ


личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 09.03.01. ПОВЕТАС. 42 / 09.2017

учетный номер

Начальник ИКЦ


личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи