

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.09.02 Системы массового обслуживания

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная  
математика

Форма обучения

очная

Год набора

2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Семёнкина М.Е.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина “Системы массового обслуживания” относится к вариативной профессионального цикла, предметом дисциплины являются математические модели систем массового обслуживания и их оптимизация.

Цели изучения дисциплины является подготовка студентов в области моделей и методов оптимизации при исследовании систем массового обслуживания для получения профилированного высшего профессионального образования и формирование универсальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины “Системы массового обслуживания” являются:

1) овладение основными понятиями теории массового обслуживания: поток требований, параметр и интенсивность потока, Марковский процесс, эргодический класс, финальные вероятности, процесс гибели и рождения, пропускная способность;

2) овладение приемами построения математических моделей процессов;

3) овладение идеями и методами: построения модели реальной системы массового обслуживания, оптимизации системы массового обслуживания

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.1: Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности	
<b>ПК-2: Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</b>	

ПК-2.2: Представляет научные результаты на учебных семинарах, составляет научные документы и отчеты	
<b>ПК-3: Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники</b>	
ПК-3.1: Выписывает математические постановки классических моделей, применяемых в естественных науках, промышленности и бизнесе	
ПК-3.2: Исследует и анализирует математические модели, применяемые в естественных науках, промышленности и бизнесе	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Потоки требований</b>									
	1. Свойства и характеристики потоков требований. Параметр и интенсивность потока	2							
	2. Пуассоновские потоки. Преобразование пуассоновских потоков	2							
	3. Простейшие потоки требований различных типов: с возможной нестационарностью, с возможной неординарностью, с возможным последствием	3							
	4. Регулярные потоки. Потоки Эрланга	2							
	5. Свойства и характеристики потоков требований. Параметр и интенсивность потока. Пуассоновские потоки. Преобразование пуассоновских потоков. Простейшие потоки требований различных типов: с возможной нестационарностью, с возможной неординарностью, с возможным последствием. Регулярные потоки. Потоки Эрланга.			9					

6.								9	
<b>2. Марковские процессы</b>									
1. Цепи Маркова. Вероятности переходов и состояний. Уравнения Колмогорова-Чепмена	3								
2. Классификация состояний. Эргодическая теорема Маркова	2								
3. Марковские процессы и процессы гибели и рождения	2								
4. Вероятности состояний для процессов гибели и рождения. Уравнения Колмогорова	2								
5. Цепи Маркова. Вероятности переходов и состояний. Уравнения Колмогорова-Чепмена. Классификация состояний. Эргодическая теорема Маркова. Марковские процессы и процессы гибели и рождения. Вероятности состояний для процессов гибели и рождения. Уравнения Колмогорова.				9					
6.								9	
<b>3. Типы систем массового обслуживания. Оптимизация систем массового обслуживания</b>									
1. Системы массового обслуживания с ожиданием. Характеристики функционирования	2								
2. Системы массового обслуживания с отказами	2								
3. Системы массового обслуживания с ограниченным накопителем	2								
4. Системы массового обслуживания с ограниченным временем ожидания	2								
5. Замкнутые системы массового обслуживания	2								
6. Многофазные системы массового обслуживания. Стохастические сети	2								

7. Оптимизация систем массового обслуживания. Постановка оптимизационной задачи. Критерий минимума себестоимости продукции	2							
8. Критерий минимума экономических потерь от ожидания обслуживания. Критерий минимума экономических потерь с учетом отказов обслуживания	2							
9. Выбор оптимальной дисциплины очереди	2							
10. Системы массового обслуживания с ожиданием. Характеристики Функционирования. Системы массового Обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с ограниченным накопителем. Системы массового обслуживания с ограниченным временем ожидания. Замкнутые системы массового обслуживания. Многофазные системы массового обслуживания. Стохастические сети. Оптимизация систем массового обслуживания. Постановка оптимизационной задачи. Критерий минимума себестоимости продукции. Критерий минимума экономических потерь от ожидания обслуживания. Критерий минимума экономических потерь с учетом отказов обслуживания. Выбор оптимальной дисциплины очереди.			18					
11.							18	
Всего	36		36				36	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: [учебное пособие для студентов вузов](Москва: Высшая школа).
2. Дворецкий С. И., Муромцев Ю. Л., Погонин В. А., Схиртладзе А. Г. Моделирование систем(Москва: Академия).
3. Орлова И. В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач(Москва: Вузовский учебник).
4. Ивченко Г. И., Каштанов В. А., Коваленко И. Н. Теория массового обслуживания: учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная математика"(Москва: URSS).
5. Иконников О.А. Системный анализ и исследование операций: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...27.04.03.02 Системный анализ данных и технологий принятия решений](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Методика проведения занятий предусматривает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением. Применяется вычислительная техника и среда MS Power Point

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, технические возможности для их просмотра. Наличие компьютерных программ общего назначения.
2. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Аудитория должна быть оборудована современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, вычислительной техникой, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Лекционная аудитория (наличие меловой или маркерной доски) и аудитория для практических занятий.