

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 20.05.2024 11:24:33  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
О.Н.Кузяков



«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Теория массового обслуживания  
направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах  
направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления  
форма обучения: очная/заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 27.03.04 Управление в технических системах, направленность Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления, к результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол № 1 от «30» августа 2021г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:  
У. В. Лаптева, ст. преп. кафедры КС



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины обучить студентов навыку представления объектов реальной предметной области как систем массового обслуживания с целью исследования характеристик систем.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с простейшими и Марковскими потоками в системе и их характеристиками.
- обучить студентов находить вероятностные характеристики одноканальных и многоканальных систем с ожиданием, одноканальных и многоканальных систем с отказами;
- научить определять вероятности предельных состояний системы.

В результате изучения дисциплины обучающийся демонстрирует знание теоретических основ и навыков организации и практики выполнения экспериментов, обработке результатов и оформлении результатов исследований систем управления техническими объектами (в том числе, в нефтегазовой отрасли), что в высокой степени служит целям формирования мировоззрения, развития интеллекта, инженерной эрудиции, формированию компетенций специалиста по управлению в технических системах.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание общей теории систем,

умения применять базовый математический аппарат при решении практических задач ,

владение навыком проведения вычислительного эксперимента в соответствующей инструментальной среде.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Информатика, Математика и служит основой для освоения дисциплин Проектирование систем управления технологическими процессами; Идентификация и диагностика систем.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3 Способен проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы и обрабатывать результаты	ПКС 3.2 Участует в выполнении экспериментов, обработке результатов и оформлении результатов исследований	Знать: З1 Знать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных З2 Знать методику построения математической модели системы
		Уметь: У1 применять основные приемы обработки и представления экспериментальных данных У2 Применять инструментальные средства для проведения вычислительных экспериментов
		Владеть: В1 навыками обработки и представления экспериментальных данных В2 навыками анализа результатов проведенного вычислительного эксперимента и принятия решения В3 терминологическим аппаратом по системам массового обслуживания

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4/4 зачетных единиц, 144/144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	16	16	32	80	экзамен
заочная	3/5	6	6	6	126	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в теорию массового обслуживания	4	16	-	16	36	ПКС 3.2	Собеседование по разделу 1 Отчёт по практической работе
2	2	Системы с потерями	6	-	16	14	36	ПКС 3.2	Собеседование по разделу 2 Отчёт по лабораторной работе
3	3	Системы с ожиданием	6	-	16	14	36	ПКС 3.2	Собеседование по разделу 3 Отчёт по лабораторной работе
4	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС 3.2	Собеседование или письменный опрос
Итого:			16	16	32	80	144	-	-

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.3

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в теорию массового обслуживания	2	6	-	37	45	ПКС 3.2	Собеседование по разделу 1 Отчёт по практической работе
2	2	Системы с потерями	2	-	4	39	45	ПКС 3.2	Собеседование по разделу 2 Отчёт по лабораторной работе
3	3	Системы с ожиданием	2	-	2	41	45	ПКС 3.2	Собеседование по разделу 3 Отчёт по лабораторной работе
4	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
5	экзамен		-	-	-	9	9	ПКС 3.2	Собеседование или письменный опрос
Итого:			6	6	6	126	144	-	-

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение в теорию массового обслуживания». Предмет, цель, задачи ТМО. Классификация систем массового обслуживания. Определение случайного процесса, простейшего потока событий. Стационарный и нестационарный поток. Общие свойства простейшего потока. Процессы гибели и размножения. Понятие Марковского потока событий, потока Пальма. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.

Раздел 2. «Системы с потерями». Постановка задачи. Формулы Эрланга. Теорема Пальма. Вероятностно-временные характеристики системы с отказами. Одноканальная система с отказами. Характеристики качества обслуживания. N-канальная система с отказами. Характеристики качества обслуживания.

Раздел 3. «Системы с ожиданием». Постановка задачи. Процесс обслуживания как марковский случайный процесс. Очередь. Закон образования очереди. Функция распределения времени ожидания. Вероятностно-временные характеристики системы с ожиданием. Система с ограниченным числом мест ожидания (ограничение на длину очереди). Распределение времени ожидания начала обслуживания. Характеристики качества обслуживания. Система с неограниченным временем ожидания. Характеристики качества обслуживания. Система с ограничением времени пребывания заявки в очереди. Характеристики качества обслуживания.

### 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	2	-	Предмет, цель, задачи ТМО. Классификация систем массового обслуживания. Определение случайного процесса, простейшего потока событий. Стационарный и нестационарный поток. Общие свойства простейшего потока. Процессы гибели и размножения. Понятие Марковского потока событий, потока Пальма. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.
2	2	6	2	-	Постановка задачи. Формулы Эрланга. Теорема Пальма. Вероятностно-временные характеристики системы с отказами. Одноканальная система с отказами. Характеристики качества обслуживания. N-канальная система с отказами. Характеристики качества обслуживания.
3	3	6	2	-	Постановка задачи. Процесс обслуживания как марковский случайный процесс. Очередь. Закон образования очереди. Функция распределения времени ожидания. Вероятностно-временные характеристики системы с ожиданием. Система с ограниченным числом мест ожидания (ограничение на длину очереди). Распределение времени ожидания начала обслуживания. Характеристики качества обслуживания. Система с неограниченным временем ожидания. Характеристики качества обслуживания. Система с ограничением времени пребывания заявки в очереди. Характеристики качества обслуживания.
Итого:		16	6	-	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Повторение решения задач по теории вероятности. Вычисление вероятностей в классической схеме.
2	1	2	-	-	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности
3	1	4	-	-	Предельные вероятности состояний. Уравнения Колмогорова
4	1	2	2	-	Расчет показателей эффективности одноканальной СМО с отказами
5	1	2	2	-	Расчет показателей эффективности многоканальной СМО с отказами
6	1	2	2	-	Расчет показателей эффективности одноканальной СМО с ограниченной очередью
7	1	2	-	-	Расчет показателей эффективности одноканальной СМО с неограниченной очередью
Итого:		16	6	-	

#### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	2	4	2	Моделирование пуассоновского потока требований
2	2	4	-	Суммирование случайных потоков
3	2	4	-	Предельные вероятности состояний
4	2	4	2	Исследование системы с отказами
5	2	4	-	Моделирование системы с отказами
6	3	4	2	Исследование N-канальной системы с ожиданием
7	3	4	-	Исследование одноканальной системы с ограниченной очередью
8	3	4	-	Исследование одноканальной системы с неограниченной очередью
Итого:		32	6	

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	26	42	Введение в теорию массового обслуживания	подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам, подготовка к экзамену
2	2	27	42	Системы с потерями	подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам, подготовка к экзамену
3	3	27	42	Системы с ожиданием	подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам, подготовка к экзамену
Итого:		80	126		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- работа на компьютерах (лабораторные занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

«Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены».

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа для заочной формы обучения (включая дистанционную) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах выполняется каждым обучающимся индивидуально в соответствии с вариантам задания.

Вариант задания соответствует номеру обучающегося в списке группы.

Контрольная работа оформляется по требованиям к оформлению выпускной квалификационной работы.

Шкала оценки 0-100% от объёма выполненного задания и сроков сдачи работы. Так работа, выполненная не в полном объёме и/или работа, сданная не в срок, не может быть оценена максимальным количеством баллов.

Структура отчёта по контрольной работе:

- 1) Титульный лист
- 2) Задание согласно варианту
- 3) Теоретическая часть
- 4) Вывод – Практическая значимость теоретической части (сформулировать своими словами)
- 5) Практическая часть (с пошаговым описанием хода решения)

Изменять структуру отчёта запрещено!

7.2. Тематика контрольных работ.

Теоретическая часть варианта задания к контрольной работе:

- 1 Предмет, цель и задачи теории массового обслуживания
- 2 Классификация систем массового обслуживания. Характеристики качества.
- 3 Типовая структура системы массового обслуживания
- 4 Процессы гибели и размножения в системах массового обслуживания
- 5 Марковский поток событий
- 6 Системы массового обслуживания с потерями. Второе распределение Эрланга.
- 7 Одноканальная система с отказами. Характеристики качества обслуживания.
- 8 N-канальная система с отказами. Характеристики качества обслуживания.
- 9 Очередь. Закон образования очереди.
- 10 Системы массового обслуживания с ожиданием и с ограниченным числом мест ожидания (ограничение на длину очереди). Характеристики качества обслуживания.
- 11 Системы массового обслуживания с ожиданием и с неограниченным временем ожидания. Характеристики качества обслуживания.
- 12 Системы массового обслуживания с ожиданием и с ограничением времени пребывания заявки в очереди. Характеристики качества обслуживания.
- 13 Системы массового обслуживания с потерями. Теорема Пальма.
- 14 Системы массового обслуживания с потерями. Первое распределение Эрланга.
- 15 История зарождения и развития систем массового обслуживания
- 16 Родоначальник систем массового обслуживания. Его вклад в развитие данной теории.
- 17 Типовая структура системы массового обслуживания
- 18 Русские учёные, которые внесли значительный вклад в развитие теории массового обслуживания.
- 19 Типовая структура системы массового обслуживания
- 20 Виды потоков событий, их характеристики
- 21 А.Н. Колмагоров, вклад в развитие систем массового обслуживания. Уравнение Колмагорова.
- 22 Основные характеристики многоканальных систем массового обслуживания
- 23 Основные характеристики одноканальных систем массового обслуживания

24 Цепи Маркова

25 Формула Пуассона, её применение в теории систем массового обслуживания

Практическая часть варианта задания к контрольной работе:

1 Дан пуассоновский поток с параметром 2 мин<sup>-1</sup>. Найти вероятность того, что длина интервала между соседними требованиями составляет от 1 до 2 минут.

2 Производится наложение («суперпозиция») двух простейших потоков с интенсивностями  $\lambda_1 = 2$  и  $\lambda_2 = 3$ . Будет ли поток, получившийся в результате наложения, простейшим, и если да, то с какой интенсивностью?

3 Производится случайное прореживание простейшего потока событий с интенсивностью  $\lambda = 3$ ; каждое событие, независимо от других, с вероятностью  $p$  сохраняется в потоке, а с вероятностью  $1-p$  выбрасывается. Каким будет поток, получающийся в результате прореживания простейшего потока?

4 Поток машин, идущих по шоссе в одном направлении, представляет собой простейший поток с интенсивностью 2 машины в минуту. Человек выходит на шоссе, чтобы остановить первую попавшуюся машину, идущую в данном направлении. Найти закон распределения времени  $T$ , в течение которого ему придется ждать машину; определить математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение.

5 Поток машин, идущих по шоссе в одном направлении, представляет собой простейший поток с интенсивностью 4 машины в минуту. Шоссе имеет развилку в два направления. Вероятность движения машин в первом направлении равна 0,12, а во втором – 0,88. Определить интенсивности движения автомобилей в обоих направлениях.

6 Рассмотрим простейший поток с нестационарным параметром, изменяющимся по закону  $( ) ( )$ . Параметр является периодическим, его период равен 1/3. Найти вероятность отсутствия требований на отрезке [1;9].

7 Компьютерный класс связан с каналом Интернет через 10-канальный концентратор. Интенсивности передачи данных по каждому из 10 каналов равны соответственно 540 бит/с, 120 бит/с, 40 бит/с, 170 бит/с, 350 бит/с, 60 бит/с, 742 бит/с, 153 бит/с, 500 бит/с, 100 бит/с. Поток данных подчиняется пуассоновскому закону распределения. Определить интенсивность передачи данных в канале Интернет.

8 По железной дороге мимо наблюдателя движется в одном направлении простейший поток поездов. Известно, что вероятность отсутствия поездов в течение 10 минут равна 0,8. Требуется найти вероятность того, что за 20 мин мимо наблюдателя пройдет не более трех поездов.

9 Производится случайное прореживание простейшего потока событий с интенсивностью  $\lambda=4$ ; каждое событие, независимо от других, с вероятностью  $p=0,6$  сохраняется в потоке, а с вероятностью  $1-p$  выбрасывается. Каким будет поток, получающийся в результате прореживания простейшего потока?

10 В пункт текущего ремонта компьютеров поступают требования на ремонт. Поток требований можно считать простейшим с интенсивностью  $\lambda=0,307$ . Найти вероятность того, что за час не поступит ни одного требования (компьютера) на ремонт.

11 Время обслуживания для аппаратов некоторой системы массового обслуживания распределено по показательному закону  $( )$ , где  $t$  - время в минутах. Найти вероятность того, что обслуживание продлится не более 15 мин.

12 Производится разбиение случайного простейшего потока событий с интенсивностью  $\lambda=9,4$  на три потока. Вероятности попадания событий в тот или иной поток соответственно равны  $p_1 = 0,2$ ,  $p_2 = 0,54$ ,  $p_3 = 0,26$ . Определить интенсивности каждого получившегося потока в результате разбиения.

13 Компьютерный класс связан с каналом Интернет через 5-канальный концентратор. Интенсивности передачи данных по каждому из 5 каналов равны соответственно 541 бит/с, 110 бит/с, 44 бит/с, 171 бит/с, 356 бит/с. Поток данных подчиняется пуассоновскому закону распределения. Определить интенсивность передачи данных в канале Интернет.

14 Дан пуассоновский поток с параметром 4 мин<sup>-1</sup>. Найти вероятность того, что длина интервала между соседними требованиями составляет от 1 до 3 минут.

15 Рассмотрим простейший поток с нестационарным параметром, изменяющимся по закону  $( ) ( )$ . Параметр является периодическим, его период равен 1/4. Найти вероятность отсутствия требований на отрезке [1;15].

16 В пункт текущего ремонта компьютеров поступают требования на ремонт. Поток требований можно считать простейшим с интенсивностью  $\lambda=0,75$ . Найти вероятность того, что за 1/2 часа не поступит ни одного требования (компьютера) на ремонт.

17 Время обслуживания для аппаратов некоторой системы массового обслуживания распределено по показательному закону  $( )$ , где  $t$  - время в минутах. Найти вероятность того, что обслуживание продлится не более 10 мин.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Выполнение и защита лабораторной работы 1-2	10
	Собеседование по разделу 1	10
	Выполнение и защита практической работы 1-2	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
	Выполнение и защита лабораторной работы 3-5	15
	Собеседование по разделу 2	10
	Выполнение и защита практической работы 3-5	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	35

3 текущая аттестация		
	Выполнение и защита лабораторной работы 6-8	15
	Собеседование по разделу 3	10
	Выполнение и защита практической работы 6-7	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	35
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	30
2	Собеседование по разделам дисциплины	40
3	Выполнение и защита практических работ	30
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Сайт ФГБОУ ВО ТИУ <http://www.tyuiu.ru>
- Система поддержки учебного процесса ТИУ <https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php>
- Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Электронная библиотечная система eLib <http://elib.tsogu.ru/>
- ЭБС «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ» – [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU;
- ЭБС «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина - <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) - <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) - <http://lib.ugtu.net/books>
- ЭБС «Проспект» – <http://ebs.prospekt.org>
- ЭБС «Консультант студент» 1 – <http://www.studentlibrary.ru>
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Zoom (бесплатная версия).

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Интерактивная сенсорная доска, моноблок; проектор, акустическая система (колонки), веб-камера и микрофон для проведения он-лайн занятий

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, кейс-стади, метод проектов). В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо



выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическим занятиям. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического и занятий.

Подготовка к практическому занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале практического занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки. Как средство контроля и учета знаний студентов в течение семестра проводятся контрольные работы. Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу. В процессе работы на практических занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы. Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении практических задач.

Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, кейс-стади, метод проектов). В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

Как показывает опыт работы, обучающиеся для которых предназначены данные методические рекомендации, не умеют организовать свою самостоятельную работу. Формирование умений и навыков самостоятельной работы, как правило, проходит у них на интуитивной основе, когда преобладает подражание, смутное, нечеткое понимание её задач, поэтому часто не выполняются учебные нагрузки. Самостоятельная работа должна строиться на сознательной основе, а для этого обучающимся необходимо знать конкретные методические приемы, направленные на улучшение организации процесса усвоения знаний.

#### 11.2 Принципы организации самостоятельной работы

##### *Системно-деятельный подход.*

В основе организации СРС по дисциплине лежит системно-деятельностный подход. Его методология оперирует такими основными понятиями обучения: знания, умения, навыки, деятельность; определяет их взаимосвязь и соотношение. Умения - развернутые действия, выполняемые студентом на уровне понимания, умения - результат сформированной деятельности. Навыки - умения, в процессе постоянного повторения доведенные до автоматизма. Мы должны различать навыки творческие и стандартизированные, последние с трудом поддаются творческим преобразованиям и не включаются в мыслительную деятельность, но и они необходимы. Например, оформление списка использованной литературы, сносок и т.д. Деятельность - способ развития заложенных в человеке способностей к мыслительности, к саморазвитию.

##### *Приемы оптимизации процесса восприятия.*

Любой процесс усвоения знаний начинается с их восприятия, при этом обучающемуся необходимо знать конкретные приемы оптимальной организации самого процесса восприятия.

Прежде всего - необходимо уточнить цель действия /читать и слушать «просто так», бесцельно - значит напрасно тратить время/. Затем интересующий нас объект, /понятие, факт, событие, закономерность и т.д./ выделяется из общего фона /текста/. Смещение объекта и фона - одна из самых распространенных ошибок восприятия. Выделенный объект анализируется, в нем выделяются признаки и свойства. Эти признаки и свойства необходимо зафиксировать /схема, конспект/.

Следующий этап - объединение, синтез признаков и свойств в единое целое, от этого зависит полнота восприятия. Отрывочное, неполное восприятие материала приводит к ошибкам, искажениям.

Заключительный этап - это введение полученного знания в существующую систему знаний, отождествление и различие его по отношению к другим знаниям /критика вновь полученного знания или имеющихся - на основе вновь полученного/. И наконец, представление о возможности применения полученных знаний в практической деятельности.

##### *Методические приемы чтения и конспектирования текстов.*

В зависимости от характера материала /источник, основная, дополнительная литература/ используются различные приемы чтения: ознакомительное и изучающее, сплошное и выборочное, быстрое и медленное. Студенты должны владеть всеми этими приемами.

Ознакомительное чтение позволяет получить первое общее представление о книге. При этом рекомендуется вначале внимательно прочитать содержание титульного листа книги, где помещены важные сведения /точное название работы, ее автор, предназначение - учебник, монография, издательство, время и место издания/. Обязательно нужно прочесть аннотацию и предисловие к работе. В них даются полные сведения о работе и ее авторе, которые позволяют расширить представление о возможном содержании работы.

Затем просматривают оглавление, из которого получают точные сведения о структуре и содержании книги, выделяют для себя те вопросы, которые особенно важны.

Следующий этап ознакомительного чтения - знакомство с сутью: и характером изложения, когда отдельные места читаются внимательно, а все остальное просматривается, иногда делаются выписки.

В итоге ознакомительного чтения сравнительно быстро можно получить общее впечатление о книге.

Но, конечно, для серьезной работы над темой (будь то семинарское занятие или курсовая работа и т.д.) такого чтения совершенно недостаточно. Необходимо теперь перейти к изучающему чтению. Оно имеет своей целью детальное усвоение всего содержания работы или какой-то ее части.

При изучающем чтении совершенно необходимы записи, выписки. По своему характеру изучающее чтение может быть сплошным или выборочным. Это зависит и от задания, и от характера материала, и цели задания.

Как показывает опыт работы со студентами I-II курса, они очень слабо владеют методикой конспектирования, поэтому необходимы некоторые методические рекомендации по составлению конспектов: что, где и как записывать. Умение конспектировать - один из важнейших признаков культуры умственного труда. Нецелесообразно переписывать весь текст. Достаточно выборочных записей. Выписывают лишь наиболее существенное для темы, но в итоге записи должны достаточно полно воспроизвести содержание и структуру работы в целом, а также отдельные детали и части текста (цифровые данные, основные факты, наименования, яркие характеристики и т.д.).

Цели и задачи самостоятельной работы над текстом требуют однозначности: записи, ведутся в отдельных тетрадях /семинарские занятия, коллоквиумы/.

Конспектировать следует после ознакомительного чтения, записи должны быть удобными для использования и грамотными, при цитировании, указывается страница. Нельзя конспектировать материал «сплошным потоком» - необходимо оставлять поля, выделять главное (материал к тому или иному вопросу), обозначать разный по характеру материал разного цвета чернилами, подчеркивая наиболее важное и т.д. Не рекомендуется пользоваться сокращениями слов.

Прочитать текст и законспектировать его - не значит усвоить материал, его нужно еще запомнить.

*Общие приемы рациональной организации работы памяти.*

Эксперименты показали, что память - наиболее тренируемый познавательный процесс. Главное условие развития памяти - активная познавательно-практическая деятельность человека.

Существуют и общие приемы рациональной организации работы самой памяти:

1. настроить себя на запоминание материала, для чего:

- а) проявить интерес;
- б) «включить» чувство ответственности;
- в) дать себе установку на запоминание;

2. дать установку на срок и точность запоминания, тогда включаются скрытые механизмы распределения материала по разным «этапам» оперативной и долговременной памяти. Эти механизмы работают как бы автоматически. Попытаться запомнить материал только буквально или только по смыслу ни в коем случае нельзя. Нужно установить, что именно нужно запомнить буквально, а что - обобщенно. Буквально запоминают определение понятий, формулировку законов, отдельные наименования /династии, государства, годы существования, фамилии, цифровые показатели и т.д./ . Остальной материал запоминается обобщенно;

3. использовать активный мыслительный анализ: выделить основную мысль текста, а она красной нитью проходит через систему обоснований, аргументов, приводимых для ее доказательства. Это могут быть описания событий, явлений, фактов;

4. сознательное использование ассоциаций или других смысловых связей (мнемотехника) используется для запоминания цифр, дат, имен и т.д. С точки зрения культуры умственного труда мнемотехника - один из самых удобных приемов запоминания;

5. использовать не только свой индивидуальный тип памяти, но и другие;

6. процесс запоминания сближать с процессами узнавания и воспроизведения;

7. правильно организовать деятельность своей памяти в целом: прежде всего следует помнить о повторении материала.

Психологи еще в прошлом веке вывели так называемую кривую забывания, согласно ей, наибольшее количество материала забывается в первые часы и дни после заучивания, а потом этот процесс замедляется /повторение - мать учения/. Не следует забывать о небольших перерывах между занятиями, не заниматься подряд сходными видами деятельности.

Использование этих приемов может облегчить организацию работы памяти.

Знание студентами методических рекомендаций, раскрывающих приемы активизации познавательной деятельности, поможет организовать самостоятельную работу.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Теория массового обслуживания

направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС 3.2 Участствует в выполнении экспериментов, обработке результатов и оформлении результатов исследований	Знать: З1 Знать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Слабо владеет знаниями по основным приемам обработки и представления экспериментальных данных;	Твёрдо знает: основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;	Глубоко знает: основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;	Исключительно знает: основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
		Знать: З2 Знать методику построения математической модели системы	Слабо владеет знаниями методики построения математической модели системы	Твёрдо знает: методику построения математической модели системы	Глубоко знает: методику построения математической модели системы	Исключительно знает: методику построения математической модели системы
		Уметь: У1 применять основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Не умеет: применять основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Путается, если требуется: применять основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Умеет: применять основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Умеет и проявляет самостоятельность, если требуется: применять основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
		Уметь: У2 применять инструментальные средства для проведения вычислительных экспериментов	Не умеет: применять инструментальные средства для проведения вычислительных экспериментов	Путается, если требуется: применять инструментальные средства для проведения вычислительных экспериментов	Умеет: применять инструментальные средства для проведения вычислительных экспериментов	Умеет применять инструментальные средства для проведения вычислительных экспериментов
		Владеть: В1 навыками обработки и представления экспериментальных данных	Не владеет навыком обработки и представления экспериментальных данных;	Владеет по шаблону навыком обработки и представления экспериментальных данных;	Владеет навыком обработки и представления экспериментальных данных;	Уверенно владеет навыком обработки и представления экспериментальных данных;
		Владеть В2 навыками анализа результатов проведенного вычислительного эксперимента и принятия решения	Не владеет навыком навыками Анализа результатов проведенного вычислительного эксперимента и принятия решения;	Владеет по шаблону навыками Анализа результатов проведенного вычислительного эксперимента и принятия решения;	Владеет навыком навыками Анализа результатов проведенного вычислительного эксперимента и принятия решения;	Уверенно навыками Анализа результатов проведенного вычислительного эксперимента и принятия решения;

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		В3 терминологическим аппаратом по системам массового обслуживания	Не владеет терминологическим аппаратом по системам массового обслуживания	Владеет слабо аппаратом по системам массового обслуживания	Владеет терминологическим аппаратом по системам массового обслуживания	Уверенно владеет терминологическим аппаратом по системам массового обслуживания

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Дисциплина Теория массового обслуживания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Карташевский, В.Г. Основы теории массового обслуживания [Электронный ресурс] : учебник / В.Г. Карташевский. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. — 130 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/111060">https://e.lanbook.com/book/111060</a> . — Загл. с экрана.	ЭР	25	100	+
2	Карташевский В.Г. Задачник по курсу основы теории массового обслуживания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карташевский В.Г., Киреева Н.В., Чупахина Л.Р.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 121 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75373.html">http://www.iprbookshop.ru/75373.html</a> — ЭБС «IPRbooks»	ЭР	25	100	+
3	Павский, В.А. Теория массового обслуживания (элементы теории и приложения) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Павский. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 134 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/102669">https://e.lanbook.com/book/102669</a> — Загл. с экрана	ЭР	25	100	+
4	Теория массового обслуживания [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика" / Г. И. Ивченко, В. А. Каштанов, И. Н. Коваленко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Либроком	5	20	100	+
5	Теория массового обслуживания. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Теория массового обслуживания» для студентов направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах всех форм обучения	30	20	100	+
6	Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Текст] : учебное пособие / С. В. Поршнева. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань.	16	20	100	+

ЭР – электронный ресурс для автора. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков  
«30» августа 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова  
\_\_\_\_\_ 2021 г

