**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

| СОГЛАСОВАНО: | УТВЕРЖДАЮ: |
|---|---|
| Выпускающая кафедра | Директор ИУИТ |
| Заведующий кафедрой АСУ | |
| Э.К. Лецкий | С.П. Вакуленко |
| 08 сентября 2017 г. | 08 сентября 2017 г. |

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

Автор Лецкий Эдуард Константинович, д.т.н., профессор

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Теория информационных процессов и систем

| | |
|---|---|
| Направление подготовки: | 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника |
| Профиль: | Автоматизированные системы обработки информации и управления |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | очная |
| Год начала подготовки | 2016 |

| Одобрено на заседании | Одобрено на заседании кафедры |
|---|---|
| Учебно-методической комиссии института<br>Протокол № 2<br>30 сентября 2019 г.<br>Председатель учебно-методической комиссии<br>Н.А. Клычева | Протокол № 2<br>27 сентября 2019 г.<br>Заведующий кафедрой<br>Э.К. Лецкий |

Москва 2017 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – освоение приемов оценивания характеристик информационных процессов и систем на основе построения математических моделей информационных процессов и систем
Задачи дисциплины:
- дать знания в области терминологии, структуры, классификации, характеристик информационных систем (ИС);
- освоить приемы построения моделей и анализа информационных процессов и систем на основе теории марковских случайных процессов;
- освоить приемы построения моделей и анализа информационных процессов и систем на основе теории систем массового обслуживания;
- освоить приемы построения и анализа моделей информационных процессов и систем на основе аппарата логических схем.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:
• сбор и анализ исходных данных для проектирования.

Научно-исследовательская деятельность:
• математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория информационных процессов и систем" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### 2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### 2.1.1. Теория вероятностей и случайные процессы:

Знания: - тематику, содержание и терминологию основных разделов теории вероятностей и математической статистики, предоставляемые ими методы и средства;области и границы применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для оценки и анализа результатов исследований в области информационных систем и технологий.

Умения: - формулировать и анализировать задачи, находить пути их решения и решать с использованием математического аппарата и моделей, изученных в данной дисциплине.

Навыки: - владеть аппаратом теории вероятностей и математической статистики применительно к задачам анализа и синтеза в процессе разработки принципиально новых, в том числе интеллектуальных, технических систем.

#### 2.1.2. Технологии обработки информации:

Знания: - модели и методы, используемые при проектировании и совершенствовании технологических процессов обработки информации;

Умения: - проводить анализ процессов обработки информации, обосновывать целесообразность совершенствования этих процессов;

Навыки: - навыками обобщения и анализа данных о качестве выполнения процессов обработки информации.

### 2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Надёжность АСОИУ

2.2.2. Проектирование АСОИУ

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|
| 1 | ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | Знать и понимать: • показатели временных характеристик информационных процессов и систем;<br>• предпосылки использования различных моделей для целей обоснования проектных решений;<br>• классификацию информационных систем по совокупности признаков.<br><br>Уметь: • выбирать вид модели для расчета характеристик информационных систем и обоснования проектных решений;<br>• выбирать показатели характеристик информационных процессов .<br><br>Владеть: • приемами аналитического обоснования проектных решений при разработке информационных систем. |
| 2 | ПК-1 способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" | Знать и понимать: • математический аппарат дискретных Марковских процессов;<br>• математический аппарат Марковских систем массового обслуживания;<br>• технологию расчетов логических схем;<br>• определения основных понятий;<br><br>Уметь: • строить графические и математические модели информационных процессов и систем;<br>• рассчитывать закон распределения вероятностей длительностей информационных процессов с использованием аппарата Марковских дискретных процессов;<br>• рассчитывать среднее время реакции информационных систем с использованием аппарата Марковских систем массового обслуживания;<br>• рассчитывать среднюю длительность и дисперсию длительности информационных процессов с использованием аппарата логических схем;<br>• осуществлять выбор числа параллельно работающих устройств обработки данных на основе аппарата Марковских систем массового обслуживания.<br><br>Владеть: • приемами построения математических моделей и расчета характеристик информационных процессов и систем |

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| | Количество часов | |
|---|---|---|
| Вид учебной работы | Всего по учебному плану | Семестр 5 |
| Контактная работа | 75 | 75,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 75 | 75 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 36 | 36 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 36 | 36 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 3 | 3 |
| Самостоятельная работа (всего) | 33 | 33 |
| Экзамен (при наличии) | 36 | 36 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 144 | 144 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 4.0 | 4.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КР (1), ПК1, ПК2 | КР (1), ПК1, ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЭК | ЭК |

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 5 | Раздел 1 Вероятностные модели информационных процессов и систем. | 6/1 | | 6/1 | | 3 | 15/2 | |
| 2 | 5 | Тема 1.1 Основные понятия: информационный процесс, инфор мационная технология , информационнная система(ИС). | 2 | | | | | 2 | |
| 3 | 5 | Тема 1.2 Структура ИС. Классификация ИС. Характеристики ИС, модели для их оценки. Способы учета неопределенности при расчетах характеристик. | 2/1 | | | | | 2/1 | |
| 4 | 5 | Тема 1.3 Временные характеристики информационных процессов и систем. Особенности вероятностных расчетов. | 2 | | | | | 2 | |
| 5 | 5 | Раздел 2 Анализ информационных систем с использованием аппарата процессов Маркова. | 12/3 | | 12/3 | 1 | 10 | 35/6 | ПК1, (контрольлная работа №1) |
| 6 | 5 | Тема 2.1 Понятие о процессах Маркова. Цепи Маркова. Однородные цепи Маркова. Матрица переходных вероятностей. Графические модели. Классификация состояний. Расчёт вероятностей | 6/2 | | | | | 6/2 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | состояний после k шагов. Уравнение Чепмена-Колмогорова. Стационарные и переходные режимы. Расчёт стационарных вероятностей состояний. | | | | | | | |
| 7 | 5 | Тема 2.2 Применение цепей Маркова при анализе временных характеристик информационных процессов. | 6/1 | | | | | 6/1 | |
| 8 | 5 | Раздел 3 Анализ информационных процессов и систем с использованием марковских моделей систем массового обслуживания. | 12/3 | | 10/3 | 1 | 10 | 33/6 | ПК2, (контрольлная работа №2) |
| 9 | 5 | Тема 3.1 Элементы теории массового обслуживания. Марковские системы массового обслуживания (СМО). Классификация моделей СМО. Формулы Литтла. Модели случайных потоков. | 4/1 | | | | | 4/1 | |
| 10 | 5 | Тема 3.2 Одно-и m-канальные системы массового обслуживания (СМО) с конечной и неограниченной очередью. Замкнутые СМО. | 4/1 | | | | | 4/1 | |
| 11 | 5 | Тема 3.3 Применение моделей СМО для анализа ИС (примеры) | 4/1 | | | | | 4/1 | |
| 12 | 5 | Раздел 4 | 6/1 | | 8/1 | 1 | 10 | 25/2 | КР, |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | Анализ информационных систем с применением аппарата логических схем. | | | | | | | (контрольная работа №3) |
| 13 | 5 | Тема 4.1 Графическое изображение логических схем. Типовые схемы элементов информационных процессов. Особенности расчета логических схем. | 3/1 | | | | | 3/1 | |
| 14 | 5 | Тема 4.2 Расчет временных характеристик типовых схем (при детерминированных и случайных длительностях операций): последовательная схема, параллельная схема, схема ветвления, цикл. Преобразования логических схем. Примеры. | 3 | | | | | 3 | |
| 15 | 5 | Экзамен | | | | | | 36 | ЭК |
| 16 | | Всего: | 36/8 | | 36/8 | 3 | 33 | 144/16 | |

### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 5 | РАЗДЕЛ 1 Вероятностные модели информационных процессов и систем. | Особенности расчетов характеристик систем по вероятностным моделям | 6 / 1 |
| 2 | 5 | РАЗДЕЛ 2 Анализ информационных систем с использованием аппарата процессов Маркова. | Расчёт временных характеристик информационных процессов с помощью аппарата цепей Маркова | 4 / 1 |
| 3 | 5 | РАЗДЕЛ 2 Анализ информационных систем с использованием аппарата процессов Маркова. | Построение моделей и оценка характеристик ИС с помощью аппарата дискретных процессов Маркова с непрерывным временем | 8 / 2 |
| 4 | 5 | РАЗДЕЛ 3 Анализ информационных процессов и систем с использованием марковских моделей систем массового обслуживания. | Построение моделей и оценка характеристик ИС с помощью аппарата ТМО | 10 / 3 |
| 5 | 5 | РАЗДЕЛ 4 Анализ информационных систем с применением аппарата логических схем. | Построение моделей и оценка характеристик ИС с помощью аппарата логических схем | 8 / 1 |
| | | | ВСЕГО: | 36/ 8 |

### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа выполняется с целью приобретения практических навыков построения математических моделей реальных информационных процессов и систем при условии, что назначение модели - получение оценок временных характеристик информационного процесса.

Примерные темы:

1.Расчет среднего времени реаакции системы доступа к ресурсам электронной библиотеки.

2. Оценка максимального числа клиентских терминалов доступа к ресурсам информационно-аналитической системы.

3. Определение необходимого числа процессорных устройств информационно-

вычислительного центра (при ограничении на среднее время реакции на запросы пользователей).

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия должны проходить при наличии у студентов опорного конспекта, который лектор размещает на сайте кафедры, а студенты имеют возможность скачать и распечатать. Лекционные занятия проходят в аудитории, оснащенной видеопроекционной техникой.

Практические занятия выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 28 часов. Остальная часть практического курса (8 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, включающих, в том числе, разбор и анализ конкретных ситуаций, исследование моделей.

Для подготовки к контрольным работам преподаватель предоставляет студентам совокупность типовых задач, которые студенты решают самостоятельно, общаясь с преподавателем через интерактивный сайт кафедры, а также на практических занятиях

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 5 | РАЗДЕЛ 1 Вероятностные модели информационных процессов и систем. | Самостоятельное решение задач по разделу 1. Задачи размещаются на сайте кафедры (www. miitasu.ru ) | 3 |
| 2 | 5 | РАЗДЕЛ 2 Анализ информационных систем с использованием аппарата процессов Маркова. | Самостоятельное решение задач по разделу 2 Задачи размещаются на сайте кафедры (www. miitasu.ru ) Подготовка к ПК1. | 10 |
| 3 | 5 | РАЗДЕЛ 3 Анализ информационных процессов и систем с использованием марковских моделей систем массового обслуживания. | Самостоятельное решение задач по разделу 3. Задачи размещаются на сайте кафедры (www. miitasu.ru ) Подготовка к ПК2. . Выполнение и защита курсовой работы | 10 |
| 4 | 5 | РАЗДЕЛ 4 Анализ информационных систем с применением аппарата логических схем. | Самостоятельное решение задач по разделу 4 Задачи размещаются на сайте кафедры (www. miitasu.ru ) Подготовка к контрольной работе №3. | 10 |
| | | | ВСЕГО: | 33 |

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Модели информационных процессов на основе дискретных процессов Маркова | Э.К. Лецкий | МГУПС(МИИТ), 2013<br><br>НТБ МИИТ(фб.3);НТБ МИИТ(чз№1 2);НТБ МИИТ(эл.в.) | Разделы 1и 2 |
| 2 | Моделирование информационных систем | Авт.-сост. Н.Г. Липатова | РТА, 2007<br>ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ) | Все разделы |

### 7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|---|---|---|---|---|
| 5 | Расчеты систем и процессов при автоматизированном управлении и проектировании (на примерах железнодорожного транспорта) | Г.В. Дружинин, Е.Е. Лукина, В.И. Панкратов; Под ред. Г.В. Дружинина; МИИТ. Каф. "Автоматизированные системы управления" | МИИТ, 1999<br><br>НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.2) | Раздел 3 |
| 6 | Информационные технологии на железнодорожном транспорте | Э.К. Лецкий, В.И. Панкратов, В.В. Яковлев и др.; Под ред. Э.К. Лецкого, Э.С. Поддавашкина, В.В. Яковлева | УМК МПС России, 2001<br><br>ИАО (ИАО) | Раздел 4 |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Интернет: http://sudbi.narod.ru/teorya.htm; http://window.edu.ru
2. Материалы по дисциплине на сайте кафедры АСУ: http://www.miitasu.ru
3. http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программных средств для изучения дисциплины не требуется.

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные аудитории оборудуются видеопроекционной аппаратурой, устройствами для затемнения окон.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Необходимым условием освоения дисциплины является знание теории вероятностей, теории случайных процессов, основ математической статистики. В случае недостаточного владения указанными дисциплинами ( это проверяется при тестировании студентов на втором практическом занятии) студенту необходимо самостоятельно изучить материалы по соответствующим курсам, выложенные на сайте кафедры (www.miitasu.ru).
Во время лекций студент обязан иметь распечатанный опорный конспект (скачать с сайта кафедры), в котором, при необходимости, можно делать пояснения, замечания и пр.
При подготовке к контрольным работам студенту необходимо самостоятельно решить задачи, представив результаты на проверку преподавателю не позднее двух дней до очередного практического занятия.
Задания на курсовую работу размещаются на сайте кафедры. Срок сдачи пояснительной записки по курсовой работе устанавливает преподаватель. Задержки с представлением пояснительной записки учитываются при оценке курсовой работы.
Вопросы для экзамена помещены на сайт кафедры. При выставлении оценки при сдаче зачета учитываются результаты ПК1 и ПК2(результаты 1-ой и 2-ой контрольных работ), а также результаты 3-ей контрольной работы.