МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория информационных процессов и систем

Направление подготовки:	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль):	Информационные системы и технологии на транспорте
Форма обучения:	Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 02.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины "Теория информационных процессов и систем" является освоение приемов построения математических моделей и оценивания характеристик информационных процессов и систем.

Задачи дисциплины:

- дать знания в области терминологии, структуры, классификации, характеристик информационных систем (ИС);
- освоить приемы построения моделей информационных процессов и систем на основе теории марковских случайных процессов;
- освоить приемы построения моделей информационных систем на основе теории массового обслуживания;
- освоить приемы построения моделей информационных процессов и систем на основе аппарата логических схем.

Основными видами профессиональной деятельности при этом являются:

- проектно-конструкторская деятельность;
- научно-исследовательская деятельность.

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

Проектно-конструкторская деятельность:

• обоснования целесообразности разработки информационных систем, подтверждение, подтверждение достижения требуемых значений показателей качества информационных систем.

Научно-исследовательская деятельность:

• математическое моделирование информационных процессов и систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ПК-8 - Способен проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, формировать требования к объекту проектирования.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

-строить математические модели, предназначенные для оценки временных и нагрузочных характеристик информационных процессов и систем.

Знать:

-математический аппарат, используемый при построении моделей информационных процессов и систем.

Владеть:

-приемами выбора вида модели при оценке временных и нагрузочных характеристик информационных процессов и систем.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован

полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Вводная лекция Рассматриваемые вопросы: - цели и задачи дисциплины, основные понятия (информационный процесс, информационная система (ИС); - цифровизация, инфраструктура информатизации и пр.; - классификация ИС (по признакам тип инфрастуктуры и режимы применения); - характеристики информационных процессов и систем, виды моделей расчета временных характеристик.
2	Модели информационных процессов на основе теории марковских случайных процессов с дискреным временем (цепей Маркова) Рассматриваемые вопросы: -определение марковского процесса, граф состояний, классификация состяний; - вычисление вероятностей состояний через k шагов (уравнение Чепмена-Колмогорова); - расчет вероятностей состояний в стационарном режиме.
3	Расчет функций распределения вероятностей длительности информационного процесса с испльзованием моделей цепей Маркова Рассматриваемые вопросы: -примеры построения моделей и расчета функций распределения вероятностей длительности информационного процесса.
4	Модели информационных процессов на основе теории марковчких процессов с непрерывным временем Рассматриваемые вопросы: -система дифференциальных уравнений Колмогорова для вероярностей состояний марковского процесса с непрерывным временем (вывод, правила записи, операторный метод решения); -расчет вероятностей состояний в стационарном режиме.
5	Расчет функций распределения вероятностей длительности информационного процесса с использованием теории марковских процессов с непрерывным временем Рассматриваемые вопросы: -примеры построения моделей информационных процессов и расчета функций распределения длителности на основе теории марковских процессов с непрерывным временем .
6	Модели информационных систем на основе теории массового обслуживания Рассматриваемые вопросы: -основны понятия теории массового обслуживня; - классификация систем массового обслуживания; -марковские системы массового обслуживания, характеристики систем массового обслуживания.
7	Модели потоков событий Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-понятие о случайных потоках событий, способы описания случайных потоков событий; -модели случайных потоков (простейший поток, реккурентный поток. Поток Эрланга).
8	Математические основы расчета характеристик систем массового обслуживания Рассматриваемые вопросы: -формулы Литтла; -схема «гибели и размножения» (расчет вероятносей состояний в стационгарном режиме, достаточные условия наличия стационарного режима).
9	Модели информационных систем на основе теории одноканальных систем массового обслуживания (СМО) с бесконечной очередью Рассматриваемые вопросы: -графическая модель в терминах теории массового обслуживания (ТМО), граф состояний, условия существования стационарного режима, расчет основных характеристик.
10	Модели информационных систем на основе теории m-канальных СМО с бесконечной очередью Рассматриваемые вопросы: -графическая модель в терминах ТМО, граф состояний, условия существования стационарного режима, расчет основных характеристик, задача определения наименьшего числа каналов обслуживания (при заданном ограничении на стеднее время реакции).
11	Модели информационных систем на основе теории m-канальных СМО с ограниченной очередью Рассматриваемые вопросы: -графическая модель в терминах ТМО, граф состояний, расчет основных характеристик.
12	Модели информационных систем на основе теории замкнутых СМО Рассматриваемые вопросы: -понятие «замкнутая СМО», графическая модель в терминах ТМО, граф состояний, расчет среднего времени ожидания обслуживания.
13	Модели информационных процессов и систем на основе аппарата логических схем Рассматриваемые вопросы: -условные обозначения, типовые элементы логических схем.
14	Расчет временных характеристик инфрмационных процессов и систем на основе аппарата логических схем Рассматриваемые вопросы: -расчеты временных характеристик для типовых схем; технологии применения аппарата логических схем.
15	Приемы реконфигурации моделей, построенных на основе логических схем Рассматриваемые вопросы: -примеры практическиз задач, включающих этап реконфигурации модели, построенной на основе аппарата логических схем.
16	Заключительная лекция Рассматриваемые вопросы: -сопоставление рассмотренных типов моделей, рекомендации к применению.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Особенности расчетов характеристик информационных процессов по вероятностным моделям. В ходе занятия студент отрабатывает умения рассчитываь вероятностные характеристики случайных величин и процессов, необходимые для освоения дисциплины (расчет вероятностей сложных событий, расчет моментов распределения случайных величие и пр).
2	Расчёт вероятностей состояний дискретного случайного процесса с дискретным временем В ходе занятия отрабатываются навыки расчетов вероятностей состояний на основе моделей типа графов состояний.
3	Построение моделей и расчёт функций распределения длительности информационных процессов на основе теории цепей Маркова В ходе занятий студент приобретает умения использовать аппарат цепей Маркова для анализа временных характеристик информационных процессов.
4	Построение моделей информационных процессов на основе теории марковских процессов с непрерывным временем В ходе занятий студент приобретает умения строить модели информационных процессов, представленные графами состояний с постоянными интенсивностями переходов между состояниями.
5	Расчет функций распределения длительности инфомационного процесса на основе теории марковских процессов с непрерывным временем В ходе занятия студент приобретает знания и умения вычисления функций распределения вероятностей длительности информационных процессов на основе решения системы дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний дискретных марковских процессов с непрерывным временем.
6	Расчет вероятностей состояний для модели «схема гибели и размножения» В ходе занятия студент приобретает умения проводить расчеты вероятностей состояний информационных систем в стационарном режиме функционирования.
7	Контрольная работа №1 Расчет временных характеристик информационных процессов на основе теории марковских случайных процессов
8	Расчет характеристик информационных систем (ИС) с использованием моделей одноканальных систем массового обслуживания (СМО) с неограниченной очередью В ходе занятия студент приобретает умения рассчитывать временные и нагрузочные характеристики ИС на основе использования моделей одноканальных СМО с неограниченной очередью.
9	Расчет зарактеристик ИС с использованием моделей m-канальных СМО с неограниченной очередью В ходе занятия студент приобретает умения рассчитывать временные и нагрузочные характеристики ИС на основе использования моделей m-канальных СМО с неограниченной очередью.
10	Расчет зарактеристик ИС с использованием моделей СМО с ограниченной очередью (СМО с отказами) В ходе занятия студент приобретает умения рассчитывать временные и нагрузочные характеристики ИС на основе использования СМО с отказами.
11	Расчет зарактеристик ИС с использованием моделей замкнутых СМО В ходе занятия студент приобретает умения рассчитывать временные и нагрузочные характеристики ИС на основе использования моделей замкнутых СМО.
12	Контрольная работа №2 Расчет временных и нагрузочных характеристик информационных систем на основе применения моделей систем массового обслуживания
13	Построение логических схем информационных процессов и систем

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В ходе занятия студент приобретает умения строить модели информационных процессов и систем на основе аппарата логических схем.
14	Расчет харнактеристик информационных процессов и систем на онове аппарата логических схем В ходе занятия студент приобретает умения рассчитывать характеристики информационных процессов и систем на основе аппарата логических схем.
15	Контрольная работа №3 Расчет временных и нагрузочных характеристик информационных систем на основе применения аппарата логических
16	Заключительное занятие. Анализ ошибок при выборе вида модели при анализе информационных процессов и систем В ходе занятия закрепляются навыки выбора вида модели при анализе характеристик информационных процессов и систем.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное решение задач по теме анализ информационных систем с использованием аппарата случайных процессов Маркова.
2	Самостоятельное решение задач по теме Анализ информационных систем с использованием марковских моделей систем массового обслуживания.
3	Самостоятельное решение задач по теме Анализ информационных систем с применением аппарата логических схем.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.(три контрольные работы по материалам лекций 2-5, 6-12 и 13-15)
7	Выполнение курсовой работы.
8	Подготовка к промежуточной аттестации.
9	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Расчет среднего времени реаакции системы доступа к ресурсам электронной библиотеки.

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

Определение необходимого числа процессорных устройств информационно-вычислительного центра (при ограничении на среднее время реакции на запросы пользователей).

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Модели информационных процессов на основе дискретных процессов Маркова. Э.К.Лецкий МИИТ , 2014	НТБ МИИТ
2	Основы теории массового обслуживания для экономистов Г.А.Соколов М.:Инфра-М , 2015	НТБ МИИТ
1	Расчеты систем и процессов при автоматизированном управлении и проектировании (на примерах железнодорожного транспорта) Г.В. Дружинин, Е.Е. Лукина, В.И. Панкратов МИИТ , 1999	НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Информационные технологии на железнодорожном транспорте Э.К. Лецкий, В.И. Панкратов, В.В. Яковлев УМК МПС России , 2001	ИАО (ИАО)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Интернет (http://sudbi.narod.ru/teorya.htm; http://window.edu.ru).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru).

Сайт (www.miitasu.ru).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программных средств для изучения дисциплины не требуется.

При выполнении курсовой работы программые средства могут потребоваться для расчетов характеристик инфрмационных систем (пакет Matlab). При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут

применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционные аудитории оборудуются видеопроекционной аппаратурой, компьютерами, подключенными к Интернет и сети МИИТа.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.
Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Профессор, профессор, д.н. кафедры «Цифровые технологии управления транспортными процессами»	Лецкий Эдуард Константинович

Лист согласования

Заведующий кафедрой ЦТУТП	В.Е. Нутович
Председатель учебно-методической комиссии	Н.А. Клычева