

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП
Заведующий кафедрой ЦТУТП



В.Е. Нутович

06 октября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

Автор Нечитайло Николай Маркович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование информационных систем

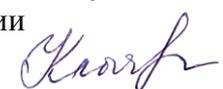
Направление подготовки: 09.03.02 – Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии на транспорте

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 4 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой  Э.К. Лецкий
--	---

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – теоретическое и практическое освоение подходов к моделированию информационных систем при их проектировании на основе применения методологии исследования операций. .

Задачи дисциплины:

- дать базовые знания по моделированию информационных систем на основе применения методологии исследования операций;
- привить умения математической постановки задач моделирования информационных систем..

Виды профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская деятельность;
- научно-исследовательская.

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

проектно-конструкторская деятельность:

- техническое проектирование моделей информационных систем;
- рабочее проектирование моделей информационных систем;
- выбор исходных данных для проектирования моделей информационных систем;
- моделирование информационных процессов и систем;

научно-исследовательская деятельность:

- сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования моделирования информационных систем;
- участие в работах по проведению вычислительных экспериментов с целью проверки используемых и создания новых математических моделей информационных систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Моделирование информационных 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. Информатика:

Знания: • Базовые понятия информатики и вычислительной техники, предмет и основные методы информатики, закономерности протекания информационных процессов в системах управления; • свойства информации, методы ее получения, хранения, обработки и передачи; принципы работы технических и программных средств;

Умения: • для решения практических целей использовать математические, аналитические и статистические функции приложений Microsoft Word и Microsoft Excel; • применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;

Навыки: • инструментальными средствами обработки информации; • навыками сбора, отбора, обработки и представления информации в удобном для отображения виде.

2.1.2. Математика:

Знания: • Базовые понятия, предмет и основные методы математики, математические закономерности протекания информационных процессов в системах управления; • Математические свойства информации, методы ее получения, хранения, обработки и передачи; принципы работы технических и программных средств;

Умения: • для решения практических целей использовать математические, аналитические и статистические функции приложений Microsoft Word и Microsoft Excel; • применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;

Навыки: • математическими и инструментальными средствами обработки информации; • навыками сбора, отбора, обработки и представления информации в удобном для отображения виде.

2.1.3. Теория вероятностей и математическая статистика:

Знания: • Базовые понятия информатики и вычислительной техники, предмет и основные методы информатики, закономерности протекания информационных процессов в системах управления; • свойства информации, методы ее получения, хранения, обработки и передачи; принципы работы технических и программных средств;

Умения: • для решения практических целей использовать математические, аналитические и статистические функции приложений Microsoft Word и Microsoft Excel; • применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;

Навыки: • инструментальными средствами обработки информации; • навыками сбора, отбора, обработки и представления информации в удобном для отображения виде.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Проектирование информационных систем

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	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать и понимать: Аббревиатура Наименование Знать Уметь Владеть ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Уметь: формулировать и анализировать задачи, находить пути их решения и решать с использованием математического аппарата и моделей, изученных в данной дисциплине</p> <p>Владеть: методами и средствами моделирования информационных систем математической статистики для анализа и проектирования технических систем в будущей профессиональной деятельности</p>
2	ПК-2 способностью проводить техническое проектирование	<p>Знать и понимать: особенности организации технического проектирования</p> <p>Уметь: разрабатывать план технического проектирования</p> <p>Владеть: навыками технического проектирования</p>
3	ПК-5 способностью проводить моделирование процессов и систем	<p>Знать и понимать: области и границы применения аппарата моделирования информационных систем для оценки и анализа результатов исследований в области информатики и информационных технологий</p> <p>Уметь: применять математический аппарат, изученный в данной дисциплине, в научно-исследовательской работе и инновационных разработках в рамках предстоящей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: аппаратом моделирования информационных систем применительно к задачам анализа и синтеза в процессе разработки принципиально новых, в том числе интеллектуальных, технических систем</p>

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	56	56,15
Аудиторные занятия (всего):	56	56
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	88	88
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)	ЗаО	ЗаО

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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Введение					24	24	
2	6	Раздел 2 Генерирование случайных чисел и процессов	6/1	2	2		20	30/1	ПК1, (контрольная работа)
3	6	Тема 2.3 Методы генерирования многомерных случайных величин, усеченных случайных величин.	2/1					2/1	
4	6	Тема 2.4 Методы генерирования наиболее часто встречающихся на практике распределений	2					2	
5	6	Тема 2.5 Методы генерирования цепей и процессов Маркова.	2					2	
6	6	Раздел 3 Имитационное моделирование информационных систем как систем массового обслуживания	12/5	6/2	6/1		20	44/8	
7	6	Тема 3.1 Формирование реализаций случайных потоков однородных событий.	2/1					2/1	
8	6	Тема 3.2 Введение марковских процессов при моделировании систем массового обслуживания при произвольных распределениях основных случайных величин.	2					2	
9	6	Тема 3.3 Моделирование однолинейной системы массового обслуживания.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	6	Тема 3.4 Моделирование многолинейной системы массового обслуживания.	2					2	
11	6	Тема 3.5 Моделирование сетей	4/4					4/4	
12	6	Раздел 4 Оценка точности результатов моделирования	6/1	6/2	6/3		20	38/6	ПК2, (контрольная работа)
13	6	Тема 4.1 Оценка точности результатов аналитического моделирования	2/1					2/1	
14	6	Тема 4.2 Оценка точности результатов имитационного моделирования в параметрическом случае	2					2	
15	6	Тема 4.3 Оценка точности результатов имитационного моделирования в непараметрическом случае	2					2	
16	6	Раздел 5 Имитационный эксперимент	4/1				4	8/1	
17	6	Тема 5.1 Планирование имитационных экспериментов. Ускорение имитационных экспериментов	4/1					4/1	
18	6	Раздел 6 Курсовая работа						0	КР
19	6	Раздел 6 Дифференцированный зачет						0	ЗаО
20		Тема 1.1 Предмет и задачи моделирования информационных систем. Основные понятия и термины моделирования информационных систем. Типы							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		математических моделей: аналитические, имитационные. Особенности аналитических и имитационных моделей. Сравнение по совокупности свойств.							
21		Тема 1.2 Структура имитационной модели. Технологии построения.							
22		Тема 2.1 Генерирование равномерно распределенных на интервале $[0,1]$ случайных чисел. Проверка качества генераторов случайных чисел.							
23		Тема 2.2 Методы генерирования случайных событий, дискретных и непрерывных случайных величин							
24		Всего:	28/8	14/4	14/4		88	144/16	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 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	6	РАЗДЕЛ 2 Генерирование случайных чисел и процессов	Методы генерирования наиболее часто встречающихся на практике распределений	2
2	6	РАЗДЕЛ 3 Имитационное моделирование информационных систем как систем массового обслуживания	Введение марковских процессов при моделировании систем массового обслуживания при произвольных распределениях основных случайных величин	2
3	6	РАЗДЕЛ 3 Имитационное моделирование информационных систем как систем массового обслуживания	Моделирование многолинейной системы массового обслуживания.	2 / 1
4	6	РАЗДЕЛ 3 Имитационное моделирование информационных систем как систем массового обслуживания	Моделирование сетей массового обслуживания	2
5	6	РАЗДЕЛ 4 Оценка точности результатов моделирования	Оценка точности результатов аналитического моделирования	2 / 1
6	6	РАЗДЕЛ 4 Оценка точности результатов моделирования	Оценка точности результатов имитационного моделирования в параметрическом случае	2 / 1
7	6	РАЗДЕЛ 4 Оценка точности результатов моделирования	Оценка точности результатов имитационного моделирования в непараметрическом случае	2 / 1
ВСЕГО:				14/4

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 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	6	РАЗДЕЛ 2 Генерирование случайных чисел и процессов	Генерирование случайных величин по наиболее часто встречающимся распределениям	2
2	6	РАЗДЕЛ 3 Имитационное моделирование информационных систем как систем массового обслуживания	Имитационное моделирование одноканальной СМО	6 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 4 Оценка точности результатов моделирования	Оценка точности имитационной модели одноканальной СМО	6 / 2
ВСЕГО:				14/4

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Моделирование реальных систем с помощью систем массового обслуживания.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В качестве образовательных технологий используются: печатные издания (книги основной и дополнительной литературы, в том числе учебники, учебные пособия, задачки), интернет-ресурсы (электронные курсы).

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

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	6	РАЗДЕЛ 1 Введение	Самостоятельное изучение теоретического материала раздела дисциплины. Источники: основная рекомендуемая литература [1-2] и выдаваемый преподавателем материал (в электронном и/или печатном виде). Составление конспекта. Поиск и обзор электронных источников информации.	12
2	6	РАЗДЕЛ 1 Введение	Изучение структуры имитационной модели и технологии ее построения. Выполнение задания по теме «Структура имитационной модели. Технологии построения».	12
3	6	РАЗДЕЛ 2 Генерирование случайных чисел и процессов	Проработка материалов лекций и практических занятий по темам раздела «Методы генерирования случайных событий, дискретных и непрерывных случайных величин. Методы генерирования наиболее часто встречающихся на практике распределений». Решение задаваемых на дом задач на генерирование случайных чисел и процессов	20
4	6	РАЗДЕЛ 3 Имитационное моделирование информационных систем как систем массового обслуживания	Самостоятельное изучение тем: «Введение марковских процессов при моделировании систем массового обслуживания при произвольных распределениях основных случайных величин» «Моделирование многолинейной системы массового обслуживания», «Моделирование сетей массового обслуживания» с подготовкой конспекта. Источники: основная литература [2] и выдаваемый преподавателем материал. Поиск и обзор электронных источников информации.	20
5	6	РАЗДЕЛ 4 Оценка точности результатов моделирования	Проработка материала лекций и практических занятий по темам «Оценка точности результатов имитационного моделирования в параметрическом случае» и «Оценка точности результатов имитационного моделирования в непараметрическом случае». Решение задаваемых на дом задач на оценку точности результатов аналитического моделирования	20
6	6	РАЗДЕЛ 5 Имитационный эксперимент	Проработка материала лекций и практических занятий по темам «Планирование имитационных экспериментов», и «Ускорение	4

			имитационных экспериментов»		
				ВСЕГО:	88

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	Моделирование информационных систем железнодорожного транспорта	В.А. Ивницкий	Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 0	Все разделы
2	Моделирование информационных систем железнодорожного транспорта	В.А. Ивницкий	МИИТ, 0	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Моделирование систем	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	Высш. шк., 1985 НТБ (фб.)	Все разделы
4	Моделирование систем. Практикум	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	Высш. шк., 2005 НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Все разделы
5	Имитационное моделирование. Теория и технологии	Ю.И. Рыжиков	КОРОНА принт; Альтекс-А, 2004 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

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

1. <http://library.miit.ru/> - система Научно-технической библиотеки МИИТ;
2. <http://rzd.ru/> - ОАО РЖД;
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека;
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail;
5. Сайт кафедры АСУ

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

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины, и способы их применения:

- GPSS World Student Version
- Windows 7, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012

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 проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться 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.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудиовизуальное оборудование, компьютер в сборе Helios Profice VL310)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комп. в сборе ПЭВМ HELIOS VL310 – 13, компьютер Processor – 1, персональный компьютер категории 1 -4, проектор NEC VT, экран с электроприводом (потолочное крепление, комплект кабелей), экран моторизованный 127*169.)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект студийного оборудования REKAM HaloLight 1000 Kit, компьютер. системный блок AMD A6-5400K 3,6 ГГц LGA1150 – 13, монитор Samsung 17 дюймов - 14)

В случае проведения 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.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является

необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.