

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Ивницкий Виктор Аронович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Имитационное моделирование

Направление подготовки:	09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
Магистерская программа:	Технологии разработки информационных систем
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

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 № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой  В.Е. Нутович
--	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения магистрами учебной дисциплины «Моделирование» являются:

- Формирование компетенции в области освоения проектирования и создания вычислительных систем и обеспечение оптимального качества информации в процессе её получения, хранения и переработки;
- Формирование компетенции в области оптимизации проектных решений при создании и совершенствовании процессов переработки данных в вычислительных системах.

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

Научно-исследовательская деятельность:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей по моделированию вычислительных систем;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- разработка математических моделей исследуемых процессов и изделий;
- разработка методик проектирования и моделирования новых процессов и изделий вычислительных систем;
- разработка методик автоматизации принятия решений;
- организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

Проектная деятельность:

- подготовка заданий на разработку проектных решений по моделированию вычислительных систем;
- разработка проектов автоматизированных систем различного назначения, обоснование выбора аппаратно-программных средств автоматизации и информатизации предприятий и организаций;
- концептуальное проектирование сложных изделий, включая программные комплексы, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентноспособных изделий;
- выполнение проектов по созданию программ, баз данных и комплексов программ автоматизированных вычислительных систем;
- разработка и реализация проектов по интеграции вычислительных систем в соответствии с методиками и стандартами информационной поддержки изделий, включая методики и стандарты документооборота, интегрированной логистической поддержки, оценки качества программ и баз данных, электронно-го бизнеса;
- проведение технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых вычислительных систем;
- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Имитационное моделирование" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

**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	ПКР-1 Знание методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности	ПКР-1.1 Знание методов оптимизации. ПКР-1.2 Уметь применять методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности. ПКР-1.3 Владение навыками применения методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности.
2	ПКР-3 Понимание существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения (ПО)	ПКР-3.1 Знать подходы к верификации моделей ПО. ПКР-3.2 Владеть навыками программирования. ПКР-3.3 Уметь применять необходимые подходы к верификации моделей ПО.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 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 3
Контактная работа	44	44,15
Аудиторные занятия (всего):	44	44
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	136	136
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	216
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	6.0
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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Проблемы моделирования процесса функционирования вычислительных систем. Постановка задачи.	2	4	2		48	56	
2	3	Тема 1.1 Основные понятия. Вычислительная система. Технологический процесс ее функционирования.. Показатели качества функ- ционирования вычислительной системы.	2					2	
3	3	Раздел 2 Методы генерации входящего потока задач, требующих решения.	6	4			48	58	ПК1, (1. Демонстрация решенных задач моделирования информационных систем. 2. Решение контрольных работ. 3. Демонстрация курсовой работы)
4	3	Тема 2.1 Исследование структуры потоков задач, поступающих в вычислительную систему. Разработка методов генерирования потоков задач, по- ступающих в вычислительную систему.	6					6	
5	3	Раздел 3 Методы моделирования вычислительных систем	10	10	6		40	66	ПК2, (1. Демонстрация решенных задач моделирования информационных систем. 2. Решение контрольных работ. 3. Демонстрация

№ 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/Г П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									курсовой работы)
6	3	Тема 3.1 Выделение блоков вычислительной системы и разработка её блок- схемы. Разработка представления вы- числительной системы в виде совокупности систем массового обслуживания, соединенных в об- щую их блок-схему.	4					4	
7	3	Тема 3.7 Разработка алго- ритмов моделиро- вания процесса функционирования	6					6	
8	3	Экзамен						36	КР, ЭК
9		Всего:	18	18	8		136	216	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Проблемы моделирования процесса функционирования вычислительных систем. Постановка задачи.	Разработка технологического процесса функционирования вычислительной системы. Алгоритмы расчёты показателей качества функционирования вычислительной системы и их реализация.	4
2	3	РАЗДЕЛ 2 Методы генерации входящего потока задач, требующих решения.	Разработка алгоритмов и программ генерирования потоков задач, поступающих в вычислительную систему.	4
3	3	РАЗДЕЛ 3 Методы моделирования вычислительных систем	Разработка представления вычислительной системы в виде совокупности взаимодействующих систем массового обслуживания. Разработка блок-схемы вы- числительной системы и её программная реализация.	4
4	3	РАЗДЕЛ 3 Методы моделирования вычислительных систем	Разработка алгоритмов и программ моделирования процесса функционирования каждой системы массового обслуживания и их объединение в общую блок-схему вычислительной системы.	6
ВСЕГО:				18/0

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Проблемы моделирования процесса функционирования вычислительных систем. Постановка задачи.	Исследование структуры потоков задач, поступающих в вычислительную систему. Разработка методов генерирования потоков задач, поступающих в вычислительную систему.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
2	3	РАЗДЕЛ 3 Методы моделирования вычислительных систем	Выделение блоков вычислительной системы и разработка её блок-схемы. Разработка представления вычисли-тельной системы в виде совокуп-ности систем массового обслуживания, соединенных в об-щую их блок-схему.	2
3	3	РАЗДЕЛ 3 Методы моделирования вычислительных систем	Разработка алгоритмов моделиро-вания процесса функционирования	4
ВСЕГО:				8/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Моделирование реальных вычислительных систем с помощью систем массового обслуживания.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные формы проведения ряда занятий: разбор сложных вопросов и конкретных задач.

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	3	РАЗДЕЛ 1 Проблемы моделирования процесса функционирования вычислительных систем. Постановка задачи.	Технологический процесс функционирования вычислительной системы. Показатели качества её функционирования. Проработка материала по литературе [1,5]. При-думать и решить 7 задач	48
2	3	РАЗДЕЛ 2 Методы генерации входящего потока задач, требующих решения.	Проработка материала 1.5-1.10,1.13, 2.3-2.8 по литературе [1], глав 1 и 2 части 1. По этому материалу придумать и ре-шить 10 задач.	48
3	3	РАЗДЕЛ 3 Методы моделирования вычислительных систем	Проработка материала 1.5, 1.13 – 1.17 части 2 по литературе [1]. По этому ма-териалу придумать и решить 12 задач.	40
ВСЕГО:				136

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	Ивницкий В.А.	ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015 Кафедра АСУ ауд. 1312	Все разделы
2	Моделирование информационных систем железнодорожного транспорта	Ивницкий В.А.	ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения», 2011 Кафедра АСУ ауд. 1312	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., 2005 НТБ (уч.6)	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

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

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

Для проведения занятий по дисциплине "Моделирование" необходимо следующее программное обеспечение:

- 1.Операционная система Windows 7
- 2.Программные средства Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012, GPSS world student version

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)

Для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине "Методы оптимизации" возможно использовать аудитории следующих видов:

1. 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)
2. 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)
3. 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)

Особых требований к методическим указаниям нет.