

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования**
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Приложение 4
 к ОПОП ВО 27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И
 УПРАВЛЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины

Исследование операций и теория массового обслуживания

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:
экзамен 2

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 74

часов на контроль 36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
В том числе сам. работа в рамках ФОС		74		
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ст.преп., Кузнецов Денис Сергеевич; д.т.н., доц., Темкин Игорь Олегович

Рабочая программа дисциплины

Исследование операций и теория массового обслуживания

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

приказ № 632 о.в. от 20.10.2025

Составлена на основании учебного плана:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, 27.03.03-БСА-25.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 16.10.2025, протокол № 8-25

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 16.10.2025, протокол № 8-25

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 24.09.2025 г., № 9

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович, д.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Сформировать у студентов целостное представление о принципах построения, функционирования и анализа сложных систем.
1.2	Ознакомить с методами формализации задач управления, принятия решений и оптимизации в сложных системах.
1.3	Обучить основам математического моделирования систем различной природы (технических, экономических,
1.4	Развить навыки применения методов исследования операций для анализа, оценки эффективности и оптимизации
1.5	Подготовить студентов к самостоятельному применению теоретических знаний и инструментальных средств для решения практических задач в области управления и оптимизации систем.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дискретная математика
2.1.2	Вычислительные машины, сети и системы
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы обработки и хранения больших данных
2.2.2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Теория и практика управления в сложных системах
2.2.7	Интеллектуальное управление производством и логистикой в цепях поставок
2.2.8	Теория систем автоматического управления
2.2.9	Методы синтеза оптимальных проектных решений
2.2.10	Системы планирования и управления основным производством (APS / MES)
2.2.11	Методология проектирования и управление ИТ-проектами
2.2.12	Системная аналитика и инженерия бизнес-решений
2.2.13	Метрология, стандартизация, сертификация
2.2.14	Статистические методы анализа данных в принятии решений
2.2.15	Искусственный интеллект и машинное обучение
2.2.16	Системы управления эффективностью, качеством и стратегией (CPM / TQM)
2.2.17	Операционные системы и среды
2.2.18	Имитационное моделирование

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-2: Способен идентифицировать и формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) с учётом современных достижений	
Знать:	
ОПК-2-31 основные понятия, методы и принципы профильных математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для анализа и постановки профессиональных задач	
ОПК-7: Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов; осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования	
Знать:	
ОПК-7-31 математические основы, системно-аналитические подходы и вычислительные методы, принципы моделирования	

и верификации, а также архитектуры и компоненты систем анализа и автоматического управления
ОПК-9: Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления
Знать:
ОПК-9-31 современные программные средства для моделирования и оптимизации; методы оценки эффективности проектов и управления рисками; основы проектного управления в контексте применения методов исследования операций.
ОПК-2: Способен идентифицировать и формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) с учётом современных достижений
Уметь:
ОПК-2-У1 применять математические и естественнонаучные методы для идентификации, формулирования и решения задач в профессиональной деятельности
ОПК-7: Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов; осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования
Уметь:
ОПК-7-У1 применять программные средства и алгоритмы для моделирования, анализа и оптимизации систем и их подсистем
ОПК-9: Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления
Уметь:
ОПК-9-У1 применять программные инструменты для решения задач исследования операций и системного анализа; оценивать эффективность решений и проводить анализ рисков; реализовывать проекты по анализу и оптимизации процессов в различных прикладных областях.
ОПК-2: Способен идентифицировать и формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) с учётом современных достижений
Владеть:
ОПК-2-В1 навыками использования современного научного аппарата и инструментов анализа для обоснования и формулирования задач с учётом достижений науки и техники
ОПК-7: Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов; осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования
Владеть:
ОПК-7-В1 практическими навыками построения моделей, настройки вычислительных процессов и инструментов (CAD/CAE/MATLAB/Simulink и др.), обеспечивающих детальные исследования и поиск технических решений в профильной области
ОПК-9: Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления
Владеть:
ОПК-9-В1 навыками работы с программным обеспечением для моделирования и оптимизации (например, AnyLogic, MATLAB, Solver); приемами представления и интерпретации результатов моделирования; методами внедрения оптимизационных решений в практическую деятельность организаций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Понятие системы							
1.1	Развитие и возникновение системных представлений /Лек/	2	2	ОПК-9-31 ОПК-9-У1	Л1.2 Л1.1 Э1		КМ1	
1.2	Понятие системы. Состояние и функционирование системы. Функция обратной связи /Лек/	2	2	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1	Л1.2 Э1		КМ1	

1.3	Закономерности и принципы целобразования /Лек/	2	2	ОПК-9-31 ОПК -9-У1 ОПК-9- В1	Л1.1 Э1		КМ2	
1.4	Закономерности и принципы целобразования /Пр/	2	2	ОПК-9-31 ОПК -9-У1 ОПК-9- В1	Л1.2 Э1		КМ2,КМ 1	Р1
	Раздел 2. Методы и модли теории систем. Классификации методы моделирования систем							
2.1	Назначение моделей. Виды моделей. Уровни моделирования /Лек/	2	2	ОПК-9-31	Л1.2 Э1		КМ1	
2.2	Методы структуризации /Лек/	2	2	ОПК-9-У1	Л1.2 Э1		КМ2,КМ 1	
2.3	Методы структуризации /Пр/	2	2	ОПК-9-В1	Л1.1 Э1		КМ1,КМ 2	Р1
2.4	Модель структуры системы /Лек/	2	2	ОПК-2-31 ОПК -7-31	Л1.1 Э1		КМ1	
	Раздел 3. Информационный подход к анализу систем							
3.1	Основы теории информации /Лек/	2	2	ОПК-9-31 ОПК -9-У1 ОПК-9- В1	Л1.2 Э1		КМ1	
3.2	Основы теории информации /Пр/	2	2	ОПК-9-31 ОПК -9-У1 ОПК-9- В1	Л1.1 Э1		КМ1	Р1
3.3	Информация и энтропия /Лек/	2	2	ОПК-9-31 ОПК -9-У1 ОПК-9- В1	Л1.1 Э1		КМ1	
3.4	Информация и энтропия /Пр/	2	2	ОПК-9-31 ОПК -9-У1 ОПК-9- В1	Л1.2 Э1		КМ2	Р1
	Раздел 4. Системный анализ							
4.1	Определение системного анализа /Лек/	2	0	ОПК-9-31 ОПК -9-У1 ОПК-9- В1	Л1.1 Э1		КМ1,КМ 2	
4.2	Постановка задачи исследования /Пр/	2	2	ОПК-9-31 ОПК -9-У1 ОПК-9- В1	Л1.2 Л1.1 Э1		КМ1,КМ 2	Р1
	Раздел 5. Исследование операций							
5.1	Предметные процессы исследования операций и задачи /Лек/	2	1	ОПК-9-31	Л1.1 Э1		КМ1,КМ 2	
5.2	Предметные процессы исследования операций и задачи /Пр/	2	2	ОПК-9-У1	Л1.2 Э1		КМ1,КМ 2	Р1
5.3	Модели процессов исследования операций и их логическая структура /Пр/	2	2	ОПК-9-В1	Л1.2 Л1.1 Э1		КМ1,КМ 2	Р1
5.4	Модели процессов исследования операций и их логическая структура /Пр/	2	3	ОПК-9-В1	Л1.1 Э1		КМ1,КМ 2	Р1
	Раздел 6. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							

6.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	2	70	ОПК-9-31 ОПК-2-31 ОПК-7-31	Л1.1 Э1		КМ2, КМ1	
6.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	2	4	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-7-В1 ОПК-7-У1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2 Э1			Р1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ОПК-2-31; ОПК-7-31; ОПК-9-31	<p>Вопросы для подготовки к экзамену</p> <p>Что такое система? Основные признаки и свойства систем.</p> <p>Состояние и функционирование системы. Функция обратной связи.</p> <p>Структура системы и классификация систем.</p> <p>Закономерности и принципы целеобразования в системах.</p> <p>Назначение моделей. Виды моделей. Уровни моделирования.</p> <p>Методы и модели теории систем.</p> <p>Классификация методов моделирования систем.</p> <p>Методы структуризации систем.</p> <p>Модель структуры системы.</p> <p>Основы теории информации. Понятие информации и энтропии.</p> <p>Определение системного анализа и его задачи.</p> <p>Этапы операционного исследования.</p> <p>Основные понятия и термины исследования операций.</p> <p>Постановка задачи исследования операций.</p> <p>Предметные процессы исследования операций.</p> <p>Модели процессов исследования операций и их логическая структура.</p>

КМ2	КР	ОПК-9-31;ОПК-7-31;ОПК-2-31	<p>Вопросы для подготовки к контрольной работе</p> <p>Понятие системы и её структурные элементы.</p> <p>Функционирование систем и роль обратной связи.</p> <p>Основные виды классификаций систем.</p> <p>Принципы целеобразования в системах.</p> <p>Назначение и виды моделей систем.</p> <p>Уровни моделирования.</p> <p>Классификация методов моделирования.</p> <p>Методы структуризации систем.</p> <p>Основные понятия системного анализа.</p> <p>Постановка задачи исследования операций.</p> <p>Основные этапы операционного исследования.</p> <p>Примеры прикладных задач исследования операций.</p>
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	СР	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ОПК-9-У1;ОПК-9-В1	<p>Цели:</p> <p>Углубить знания студентов о методах моделирования систем, научиться классифицировать модели по различным признакам и выбирать подходящие методы моделирования для различных типов систем.</p> <p>Задачи:</p> <p>Изучить существующие классификации моделей и методов моделирования.</p> <p>Проанализировать преимущества и ограничения различных методов моделирования.</p> <p>Рассмотреть примеры применения методов моделирования в технических, экономических и социальных системах.</p> <p>Разработать простую модель для выбранного примера системы и провести её анализ.</p>
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)			
<p>Итоговой аттестацией по курсу "Исследование операций и теория массового обслуживания" является экзамен.</p> <p>Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов. Каждый из вопросов оценивается по 30 баллов, дополнительные 10 баллов преподаватель может проставить относительно качества ответов по вопросам</p> <p>90-100 баллов – «5»,</p> <p>75-89 баллов – «4»,</p> <p>50-74 баллов – «3»,</p> <p>менее 50 баллов – «2».</p>			

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По дисциплине предусмотрен экзамен

Проектные задачи (варианты индивидуальных заданий хранятся на кафедре);

Результаты работ, выполненных на отдельных интерактивных ресурсах хранятся на кафедре;

Отчеты и исходный код хранится в ЭИОС "Moodle".

За текущую учебную деятельность обучающегося при выполнении каждой практической работы (выполнение, защита и предоставление отчета с программным файлом в ЭИОС «Moodle»), самостоятельных заданий (защита и предоставление отчета с программным файлом ЭИОС «Moodle») выставляются оценки по 5-балльной (государственной) шкале.

Итоговая оценка определяется на основе процентного отношения в ЭИОС «Moodle» правильно выполненных обучающимся заданий:

90-100% – «5»,

80-89% – «4»,

60%-79% – «3»,

менее 60% – «2».

Промежуточная аттестация в форме коллоквиума позволяет оценить уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине и может осуществляться, как в письменной так и в устной форме.

По окончании изучения дисциплины в системе оценки знаний и умений используются следующие критерии:

«Отлично» – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, владение понятийным аппаратом за умение связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логичное изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное внешнее оформление;

«Хорошо» – если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности;

«Удовлетворительно» – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения;

«Неудовлетворительно» – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Пятецкий Валерий Ефимович, Литвин Иосиф Залманович, Литвяк Владимир Семенович	Вероятностно-статистические методы в корпоративных информационных системах: сб. задач	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л1.2	Пятецкий Валерий Ефимович, Генкин Аркадий Львович	Индустриальные системы как объекты экономики и управления: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подг. 080500 - Бизнес-информатика	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS Moodle	newlms.misis.ru
----	------------	-----------------

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Excel
П.2	MATLAB
П.3	MS Teams
П.4	Microsoft Office
П.5	Python
П.6	PyCharm Community Edition 2021.2.2
П.7	AnyLogic 7.2.0 University

П.8	AnyLogic
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	Scopus — https://www.scopus.com
И.2	Web of Science — https://www.webofscience.com
И.3	IEEE Xplore — https://ieeexplore.ieee.org
И.4	SpringerLink — https://link.springer.com
И.5	ACM Digital Library — https://dl.acm.org
И.6	ScienceDirect — https://www.sciencedirect.com
И.7	eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru
И.8	РИНЦ — https://elibrary.ru/project_risc.asp
И.9	Statista — https://www.statista.com
И.10	КонсультантПлюс — https://www.consultant.ru
И.11	Гарант — https://www.garant.ru
И.12	Wolfram Alpha — https://www.wolframalpha.com
И.13	MathSciNet — https://mathscinet.ams.org

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-825	Компьютерный класс	16 рабочих мест для обучающихся, рабочее место для преподавателя, моноблоки HP EliteOne 800 G5 23.8 Product No. 5NW34AV, 1 маркерная доска, комплект учебной мебели
Б-835	Учебная аудитория для практических занятий	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал № 3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством промежуточной аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации. Практикум проводится с широким использованием компьютерных программ, как для выполнения, так и для оформления работы.

В процессе выполнения практических работ необходимо показать умелое применение полученных в процессе обучения знаний и навыков при решении задач. С целью формирования практических навыков, знаний, полученных при изучении дисциплин прошлых курсов.

При выполнении самостоятельных работ акцент делается на формирование навыков работы студентов с научно-технической литературой; работы с документацией библиотек языка программирования и отдельных фреймворков; на систематизацию материала для решения поставленных задач; на формирование навыков оформления результатов выполненных работ (пояснительной записки, ссылок на литературные источники, выводов по работе). Индивидуальные задания на самостоятельную работу студент получает у преподавателя в соответствии с прилагаемым перечнем их тематик. Рекомендуемая форма их оформления – отчеты с приложением программного файла ЭИОР «Moodle». Защита работы проводится индивидуально каждым студентом. Студенты делают сообщение и отвечают на вопросы преподавателя. При подготовке к экзамену необходимо опираться на вопросы выходного контроля знаний, основную и дополнительную литературу, другие источники информации.