

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.08.2023 12:23:21

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«21»

08

2021 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории системного анализа»

Направление подготовки — 09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль)— «Системы корпоративного управления»

Очная форма

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.ОТСА Способен применять системный подход для решения профессиональных задач	Знания основных подходов, принципов и методов теории систем и системного анализа, а также структурирования профессиональной информации Умения разрабатывать линейные модели для решения профессиональных задач Опыт анализа и построения модели заданной системы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули) учебного плана.

Входные требования к дисциплине:

знание основных понятий в области функционирования современных информационных систем и современных подходов и стандартов автоматизации организации,

умение систематизировать информацию, выявлять и критически оценивать системные противоречия различных позиций и точек зрения, находить альтернативные варианты решения поставленных задач

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	3	108	32	—	16	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Системный подход для решения профессиональных задач	32	-	16	60	Контрольная работа «Принятие решений в условиях неопределённости»
					Контрольная работа «Линейные системы»
					Контроль выполнения проектного задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Теория систем: предпосылки, предмет, метод, основные понятия. Понятие системы. Элемент, подсистема, суперсистема. Свойства, классы систем. Свойства математических моделей, требования к ним. Структура и функция как системообразующие факторы.
	2	2	Этапы математического моделирования. Элементы общей теории систем. Методы формализации общей теории систем. Переменные, параметры, шум.
	3	2	Задача принятия решения (ЗПР). Задача оптимизации как формализация ЗПР. Целевая функция, ограничения, множество допустимых решений. Дискретные и непрерывные задачи оптимизации. Оптимизация как путь к катастрофе.
	4	2	Многокритериальная оптимизация. Принятие решений по множественным критериям. Принцип Эджворта-Парето (принцип Парето). Понятие скаляризации (свёртки) вектора критериев. Размерность эффективного критерия. Принятие решение в условиях неопределённости как частный случай задачи многокритериальной оптимизации.
	5	2	Усреднение. Виды невзвешенного усреднения (арифметическое, геометрическое, гармоническое), обобщение. Взвешенное усреднение. Кригинг. Подбор весов по параметрам. Многомерное (можно двумерное) усреднение. Размерность среднего. Нормализация. Виды нормализации. Теоретический и измеренный максимумы и минимумы. Обезразмеривание.
	6	2	Шкалы. Экспертные оценки. Операция над балльными оценками.
	7	2	Динамические модели. Особенности решения систем дифференциальных уравнений на ЭВМ. Метод переменных состояний. Фазовое пространство

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			(пространство состояния). Фазовый портрет динамической модели.
	8	2	Датчики случайных чисел. Стохастические модели. Метод Монте-Карло и его использование в моделировании. Имитационное моделирование.
	9	2	Линейные математические модели. Формализация линейных задач. Подбор коэффициентов (линейная аппроксимация).
	10	2	Задачи, решаемые на линейных моделях. Особенности представления линейных моделей на ЭВМ.
	11	2	Системы массового обслуживания (СМО). Входной поток заявок
	12	2	Виды СМО. Расчёт характеристик СМО.
	13	2	Топологические методы построения линейных моделей. Использование графов в линейных моделях. Остовное дерево, фундаментальные контуры и сечения графа. Топологические матрицы. Постепенный рост графов. Безмасштабная модель Барабаши-Альберт
	14	2	Нелинейные математические модели. Способы задания нелинейных свойств. Аппроксимация табличных функций. Интерполяция табличных функций. Численное решение нелинейных уравнений
	15	2	Гомеостатика, синергетика и эволюционное моделирование. Мультихромосомные генетические алгоритмы.
	16	2	Надёжность эволюционных алгоритмов оптимизации. Теорема о многомерном арбузе.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Системы и их модели. Математическое моделирование в программировании. Структурная декомпозиция (системы на подсистемы) как основа проектирования структуры классов. Функциональная декомпозиция (задачи на подзадачи) как основа проектирования методов.
	2	2	Задача принятия решения и задача оптимизации. Методы формализации.
	3	2	Усреднение. Нормализация. Размерность и обезразмеривание. Шкалы. Балльные оценки. Является ли балльная оценка числом?
	4	2	Линейные модели. Задачи, решаемые на линейных моделях.
	5	2	Нелинейные модели. Численные методы.
	6	2	Динамические системы и динамические модели. Фазовый портрет и особые точки.
	7	2	Системы массового обслуживания
	8	2	Стохастические системы и имитационные модели. Эволюционные модели.

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			Построение эволюционных моделей.

4.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Выполнение предварительных исследований выбранной задачи проекта
	10	Выполнение формализации выбранной задачи проекта
	5	Аналитическое исследование формализованной задачи проекта
	5	Подготовка к контрольной работе «Принятие решений в условиях неопределённости»
	10	Выполнение программной реализации модели выбранной задачи проекта.
	5	Моделирование с использованием разработанной программной реализации.
	10	Анализ результатов моделирования
	5	Подготовка к контрольной работе «Линейные системы»

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1 «Системный подход для решения профессиональных задач»

- ✓ Теоретический материал к лекциям,
- ✓ Материалы для подготовки к практическим занятиям: видео-ролики по тематике занятий, шаблон, порядок выполнения и варианты проектного задания
- ✓ Методические указания для студентов по выполнению СРС.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Тарасенко, Ф.П. Прикладной системный анализ : Учеб. пособие / Ф.П. Тарасенко. - Москва. : КноРус, 2019. – 321 с. – URL: <https://www.book.ru/book/929657> (дата обращения:

01.09.2019). - ISBN 978-5-406-06563-1

2. Кононова А.И. Основы системного анализа : Учеб. пособие / А.И. Кононова, А.Л. Перверзев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-7256-0681-2
3. Гагарина, Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : Учеб. пособие / Л.Г. Гагарина; Рец. Е.М. Портнов. – Москва : Форум : Инфра-М, 2016. – 384 с. – (Профессиональное образование). – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003025> (дата обращения: 01.09.2020); ISBN 978-5-8199-0316-2; ISBN 978-5-16-003008-1

Периодические издания

1. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ : Научно-технический журнал / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова". - Ярославль : ЯрГУ, 1994-. - URL: <http://mais.uniyar.ac.ru/ru> (дата обращения: 01.09.2020). - Режим доступа: свободный.
2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ : Научно-технический журнал / ФГБОУ ВПО "Государственный университет-УНПК". - Орел : Госуниверситет-УНПК, 2002-. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/226/info>, <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28336> (дата обращения: 01.09.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ И СИСТЕМЫ = SOFTWARE & SYSTEMS : Международный журнал, приложение к международному журналу "Проблемы теории и практики управления" / Международный научно-исследовательский институт проблем управления (МНИИПУ); Главная редакция международного журнала "Проблемы теории и практики управления"; Научно-исследовательский институт "Центрпрограммсистем". - Тверь : НИИ Центрпрограммсистем, 1988 - . URL: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9834 (дата обращения: 01.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей МИЭТ.
4. Программирование / Институт системного программирования РАН. - Москва : ИКЦ Академкнига, 1975-. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7966> (дата обращения: 01.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей МИЭТ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
2. Единое окно доступа к информационным ресурсам : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". – Москва, 2005-2010. - URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 20.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей

3. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» : бесплатное образование : сайт / НОУ «ИНТУИТ». – Москва, 2003-2021. - URL: <http://www.intuit.ru/> (дата обращения: 01.11.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей
4. Системный анализ: Справочно-информационный сайт. - Лаборатория системного анализа, 2018. – URL: <http://systems-analysis.ru/> (дата обращения: 01.11.2020). - Режим доступа: свободный

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используются технологии смешанного обучения в сочетании с моделью обучения «перевернутый» класс. Теоретический материал, выложенный в электронной информационно-образовательной среде ОРИОКС, доступен для самостоятельного изучения, что позволяет на каждой из лекций выделять время для дискуссий.

В ходе реализации обучения используются технологии проектного обучения. За основу взято задание исследование системы при помощи математической модели. Работа выполняется в проектной команде. Результаты каждого этапа обсуждаются во время практических занятий.

Может изучаться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

При интерактивном взаимодействии с преподавателем используется раздел ОРИОКС «Домашние задания» при выполнении самостоятельной работы. Также может использоваться электронная почта.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы**: видеоролики, задания для выполнения проектного задания с последовательностью выполнения, шаблоны оформления отчетов и требования к ним и др.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы**:

1. Общая теория систем, системный анализ, системная инженерия | КИБЕРНЕТИКА: Прошлое, Настоящее, Будущее (курс лекций). Новиков Д.А. Лекции кафедры проблем управления МФТИ
<https://www.youtube.com/watch?v=QhWmY3qMZX4> (дата обращения: 12.11.2020).
2. Основные понятия теории систем | Теория систем и системный анализ. Коновалов Е. В.. Курс ЯрГУ на факультете информатики и вычислительной техники.
<https://www.youtube.com/watch?v=1C6iujrgWnk> (дата обращения: 12.11.2020).
3. Модели массового обслуживания | Моделирование систем. Бородин А. В. Образование для всех. Телекомпания СГУ ТВ, 2003.
<https://www.youtube.com/watch?v=EKUGjRlnzYg>
4. Все лекции канала «Образование для всех»
https://www.youtube.com/playlist?list=PLho0jPY15RAECSwGW7vvANW_5xDrBpSvZ
(дата обращения: 12.11.2021).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная аудитория с комплектом мультимедийного оборудования	LibreOffice, Google Chrome, Acrobat reader DC, Octave, Scilab Computation Engine, GCC
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	LibreOffice, Google Chrome, Acrobat reader DC, Octave, Scilab Computation Engine, GCC

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции УК-1.ОТСА «Способен применять системный подход для решения профессиональных задач».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

В дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия и самостоятельная работа. Форма промежуточного контроля — зачёт с оценкой.

На лекциях даётся краткое введение в тематику лекции, после чего тематика обсуждается со студентами и иллюстрируется практическими примерами.

На первом практическом занятии рассказывается о задании, правилах организации работ, составе сформированных командных групп (далее группы). Объясняется методика проведения проектного задания (задание — построение и исследование некоторой системы; система и цель исследования выбирается группой самостоятельно в течение первого практического занятия). В конце занятия каждая группа выбирает менеджера и его данные сообщаются преподавателю. Задача менеджера — распределить задания между участниками группы.

Далее в соответствии с этапами выполнения работ промежуточные результаты

присылаются преподавателю на электронную почту, а на практических занятиях рассматриваются замечания к выполненной работе.

На последнем занятии — защита результатов работы. Защита выполняется группой, но с участием каждого студента, который демонстрирует свою долю участия в проекте.

При формировании итоговой оценки каждого студента учитывается мнение менеджера группы.

В процессе изучения курса преподавателем проводятся *консультационные занятия*. На консультациях студентам даются пояснения по трудноусваиваемым разделам дисциплины. Допускается задать вопрос преподавателю и по электронной почте.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 90 баллов), активность в семестре (в сумме до 10 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

Разработчик:

Доцент института СПИНТех, к.т.н., доцент  / А.И. Кононова /

Рабочая программа дисциплины «Основы теории системного анализа» по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», направленности (профилю) «Системы корпоративного управления» разработана в институте СПИНТех и утверждена на заседании института 24 ноября 2020 года, протокол № 3.

Директор института СПИНТех

 /Гагарина Л.Г./

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа по дисциплине «Основы теории системного анализа» согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 / Т.П.Филиппова /