

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчин Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 22.02.2023 09:10:10
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 5 от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки	Системы автоматизированного проектирования в машиностроении
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Семестр	5	Итого
Трудоемкость, кред.	3	3
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	-	-
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	76	76
КСР, час.	-	-
Форма контроля – зачет	-	-

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Системный анализ» дает знания об основных математических методах системного анализа и направлена на применение этих знаний для решения различных задач, в том числе связанных с профессиональной деятельностью.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Системный анализ» является освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на продолжение и углубление математической подготовки, формирование системы знаний, необходимых в качестве фундамента профилирующих дисциплин бакалавриата.

Главной **задачей** дисциплины является формирование у студентов представления о различных этапах и методологии системного анализа.

Учебные задачи дисциплины:

В процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть знаниями:

- о методологиях системного анализа;
- об основных этапах и методах системного анализа;
- об основных системно-теоретических задачах.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Системный анализ» изучается студентами третьего курса, входит в теоретический блок профессионального модуля раздела Б1, вариативной части учебного плана по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении».

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика» и др.

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как «Математическая обработка экспериментальных данных» и др.

Указанные связи и содержание дисциплины «Системный анализ» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Системный анализ» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ПК-7.1.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ПК-7.1	Способен проектировать и описывать логику работы информационных систем и программных средств с помощью различных диаграмм,

	описывать и оптимизировать бизнес-процессы предприятий и организаций, разрабатывать проектную и техническую документацию
--	--

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-1	З- ОПК-1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
	У- ОПК-1	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	В- ОПК-1	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ПК-7.1	З- ПК-7.1	Знать: способы описания бизнес-процессов, различные нотации для описания поведения, взаимодействия и работы информационных систем, нормативную документацию и стандарты разработки технической и проектной документации
	У- ПК-7.1	Уметь: описывать и оптимизировать бизнес-процессы предприятия или организации, применять различные нотации для описания поведения, взаимодействия и работы информационных систем, составлять техническую и проектную документацию в соответствии со стандартами и нормативными документами
	В- ПК-7.1	Владеть: навыками описания и оптимизации бизнес-процессов предприятия или организации, навыками описания поведения, взаимодействия и работы информационных систем с использованием различных нотаций, навыками написания технической и проектной документации в соответствии со стандартами и нормативными документами

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
В19	Профессиональное и трудовое воспитание	формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
			предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- выбор способов и методов решения простых задач с использованием стандартных программных средств (самостоятельная работа);
- защита собственных методов решений поставленных проблем на темы, связанные с лекционным материалом дисциплины (задания).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование навыков решения различных задач с использованием математических методов;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 час.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак. часах				Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная			
1	Раздел 1. Основные этапы, методы и системно-теоретические задачи системного анализа.	1-8	8	8	-	44	Зд1(5) ДЗ1(8)	КИ1(8)	40
2	Раздел 2. Выбор систем	9-16	8	8	-	32	Зд2(12) ДЗ2(16)	КИ2(16)	40
	Зачет								20
	ИТОГО		16	16	-	76			100

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1.

1. Введение. Системный анализ как методология решения проблем.

Системный анализ в структуре современных системных исследований. Классификация проблем по степени их структуризации. Принципы решения хорошо структуризованных проблем.

Критерий эффективности операции. Принципы решения неструктуризованных проблем.

Принципы решения слабоструктуризованных проблем.

2. Основные этапы и методы СА.

Основные этапы по Ф. Хансману, Д. Джеферсу, В. В. Дружинину. Система предпочтений ЛПР и системный подход к процессу принятия решений. Факторы системы предпочтений ЛПР.

Развитие системных представлений. Системность практической деятельности. Системность и алгоритмичность. Системность познавательной деятельности.

3. Понятие системы.

Содержание определения системы. Элементы системы и их взаимодействие. Математическое описание системы. Классификация систем. Модели систем.

4. Основные системно-теоретические задачи.

Основные положения теории систем. Сигналы в системах. Энтропия и количество информации. Теория информации. Разработка функциональной модели для решаемой задачи.

Раздел 2.

5. Выбор систем.

Языки описания выбора. Выбор в условиях статической неопределенности. Групповой выбор. Декомпозиция систем. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы.

Метод парных и последовательных сравнений. Метод взвешивания экспертных оценок. Метод предпочтения. Метод ранга. Метод полного попарного сопоставления. Ранжирование проектов методом парных сравнений. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.

6. Методология решения проблем в системном анализе.

Методология решения неструктуризованных проблем. Методология решения слабо структуризованных проблем. Основы принятия решений при многих критериях. Принятие решений в процессе системного проектирования. Современные тенденции в области системного анализа. Решение хорошо структуризованных проблем.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
1	Системный анализ в структуре современных системных исследований.	2	-	-	-	5
2	Критерий эффективности операции.	-	-	2	-	6
3	Система предпочтений ЛПР и системный подход к процессу принятия решений.	2	-	-	-	5

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическ ая подготовка	Самостоятель ная работа
		Лекции	Лаборато рные работы	Практиче ские занятия		
4	Системность практической деятельности	-	-	2	-	6
5	Содержание определения системы. Элементы системы и их взаимодействие.	2	-	-	-	6
6	Математическое описание системы	-	-	2	-	5
7	Основные положения теории систем.	2	-	-	-	5
8	Разработка функциональной модели для решаемой задачи.	-	-	2	-	6
9	Языки описания выбора.	2	-	-	-	4
10	Декомпозиция систем. Агрегирование.	-	-	2	-	4
11	Метод парных и последовательных сравнений.	2	-	-	-	4
12	Ранжирование проектов методом парных сравнений.	-	-	2	-	4
13	Методология решения неструктуризованных проблем	2	-	-	-	4
14	Методология решения слабо структуризованных проблем.	-	-	2	-	4
15	Принятие решений в процессе системного проектирования.	2	-	-	-	4
16	Решение хорошо структуризованных проблем	-	-	2	-	4
	Итого	16	-	16	-	76

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: (лекция-изложение, лекция-объяснение, практические занятия).

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к вопросам, рассматриваемым в пределах дисциплины; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

2. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний, полученных на занятиях. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы и интернет-источников для подготовки к практическим занятиям и выполнению контрольных мероприятий. Согласно рабочему плану, самостоятельная работа составляет 76 час.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-1	З- ОПК-1	У- ОПК-1	В- ОПК-1	ДЗ1, ДЗ2, Зд1, Зд2, Зачет
ПК-7.1	З- ПК-7.1	У- ПК-7.1	В- ПК-7.1	ДЗ1, ДЗ2, Зд1, Зд2, Зачет

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1. Основные этапы, методы и системно-теоретические задачи системного анализа.			40
Задание	Зд1	10	
Домашнее задание	ДЗ1	30	
Раздел 2. Выбор систем			40
Задание	Зд2	10	
Домашнее задание	ДЗ2	30	
Итого			80

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (зачет)

За каждый вопрос (2 вопроса)

Критерии оценивания	Балл
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя	10
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике	9
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	8
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	7
Неполное знание основных понятий и определений, специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	6
ИТОГО максимум	10
ИТОГО минимум	6

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
	85-89	B
4 – «хорошо»	75-84	C
	70-74	D
	65-69	
3 – «удовлетворительно»	60-64	E
	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Вопросы к зачету по дисциплине «Системный анализ»

1. Системный анализ в структуре современных системных исследований.
2. Классификация проблем по степени их структуризации.
3. Принципы решения хорошо структурированных проблем.
4. Критерий эффективности операции.
5. Принципы решения неструктурированных проблем.
6. Принципы решения слабоструктурированных проблем.
7. Основные этапы по Ф. Хансману, Д. Джеферсу, В. В. Дружинину.
8. Система предпочтений ЛПР и системный подход к процессу принятия решений.
9. Факторы системы предпочтений ЛПР.
10. Развитие системных представлений.
11. Системность практической деятельности.
12. Системность и алгоритмичность.
13. Системность познавательной деятельности.
14. Содержание определения системы.
15. Элементы системы и их взаимодействие.
16. Математическое описание системы.

17. Классификация систем. Модели систем.
18. Основные положения теории систем.
19. Сигналы в системах. Энтропия и количество информации.
20. Теория информации.
21. Разработка функциональной модели для решаемой задачи.
22. Языки описания выбора.
23. Выбор в условиях статической неопределенности.
24. Групповой выбор.
25. Декомпозиция систем.
26. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы.
27. Метод парных и последовательных сравнений.
28. Метод взвешивания экспертных оценок.
29. Метод предпочтения.
30. Метод ранга.
31. Метод полного попарного сопоставления.
32. Ранжирование проектов методом парных сравнений.
33. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.
34. Методология решения неструктуризованных проблем.
35. Методология решения слабо структуризованных проблем.
36. Основы принятия решений при многих критериях.
37. Принятие решений в процессе системного проектирования.
38. Современные тенденции в области системного анализа.
39. Решение хорошо структуризованных проблем

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Дязитдинова, А. Р. Общая теория систем и системный анализ / А. Р. Дязитдинова, И. Б. Кордонская. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 125 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75394.html>.
2. Рахимова, Н. Н. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебное пособие / Н. Н. Рахимова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 191 с. — ISBN 978-5-7410-1538-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69961.html>

Дополнительная литература

1. Силич, М. П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 340 с. — ISBN 978-5-86889-663-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72159.html>.

Программное обеспечение: -

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>
2. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.
5. Курсы ведущих вузов России платформы Открытое образование <https://openedu.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, клавиатура, мышь, Adobe Reader

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Автор: ст. преподаватель кафедры «Информационных технологий и прикладной математики» М.Ф.Соколов