Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 14:49:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /Е.В. Сафонов/
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный анализ в управлении техническими системами»

Направление подготовки
27.04.04. «Управление в технических системах»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Управление в робототехнических системах»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., профессор  Н.Е. Конева

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор  /А.А.Радионов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 6
   - 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 6
   - 3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3 Содержание дисциплины 8
   - 3.4 Тематика семинарских занятий 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 11
   - 4.1 Основная литература 10
   - 4.2 Дополнительная литература 11
   - 4.3 Электронные образовательные ресурсы 12
   - 4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 13
   - 4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 14
5. Материально-техническое обеспечение 15
6. Методические рекомендации 15
   - 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 15
   - 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 16
7. Фонд оценочных средств 17

   Приложение 1. Тематический план содержания дисциплины «Системный анализ в управлении техническими системами» 18

   Приложение 2. Раздел 7 РПД - Фонд оценочных средств по дисциплине «Системный анализ в управлении техническими системами» 20
   - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 21
   - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 22
     - 7.2.1. Промежуточная аттестация в форме зачета 22
     - 7.2.2. Промежуточная аттестация в форме экзамена 22
   - 7.3 Оценочные средства 23
     - 7.3.1. Текущий контроль 23
     - 7.3.2. Промежуточная аттестация в форме зачета 23
     - 7.3.3. Промежуточная аттестация в форме экзамена 25
     - 7.3.4. Темы рефератов, докладов, сообщений и презентаций 27

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Системный анализ в управлении техническими системами» является освоение компетенций по применению системного анализа и системного подхода для решения фундаментальных и прикладных проблем построения систем управления на основе систематизации научно-технической информации, выбора методик и научных средств решения задач. Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

Задачи дисциплины: основной задачей изучаемого материала является изучение основных положений и понятий системного анализа, изучение теоретических основ и принципов анализа информационных систем, изучение методов систематизации научно-технической информации, выбора методик и средств решения задач и прикладных проблем информационной безопасности, формирование умений в разработке планов и программ проведения научных исследований и технических проектов, формирование навыков работы в организации сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.

Обучение по дисциплине «Системный анализ в управлении техническими системами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.

ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИОПК-1.1. Знает основные понятия системного анализа; основные модели систем; методы декомпозиции и агрегирования; ИОПК-1.2. Умеет обосновать выбор функциональной структуры информационной системы; формулировать цели и задачи исследования сложных систем; обрабатывать и анализировать исходную информацию; организовать работы с научно-технической документацией; разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок; ИОПК-1.3. Владеет навыками системного анализа для систем управления; навыками сбора и обработки научно-технической информации; навыками планирования научных исследований и технических разработок.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системный анализ в управлении техническими системами» относится к части цикла профессиональных дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, по направлению 27.04.04. «Управление в технических системах» (квалификация «магистр»).

Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами базового цикла:

- Адаптивное управление.
- Математическое моделирование объектов и систем управления.
- Ителлектуальные системы управления.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, т.е. 252 академических часа (из них 150 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Системный анализ в управлении техническими системами» изучаются в первом и втором семестрах курса обучения. 32- лекции, семинары- 64 часа.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(очная форма обучения)

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1 семестр	2 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**102**	48	54
	В том числе:			
1.1	Лекции	34	16	18
1.2	Семинарские/практические занятия	68	32	36
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**150**	75	75
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ			
2.2	Самостоятельное изучение	**150**	75	75
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	Итого	**252**	123	129

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(очная форма обучения)

Подробный тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Основы системного анализа в управлении техническими системами**		**2**	**6**			**36**
2	**Раздел 2. Описания, базовые структуры и этапы анализа систем**		**2**	**6**			
3	**Раздел 3. Функционирование и развитие системы**		**4**	**4**			
4	**Раздел 4. Классификация систем**		**4**	**6**			**36**
5	**Раздел 5. Система, информация, знания**		**2**	**4**			

6	**Раздел 6. Мера информации в системе**		**2**	**4**			
	Итого в 1 семестре		**16**	**32**			
7	**Раздел 7. Система и управление**		**4**	**8**			**24**
8	**Раздел 8. Информационные системы**		**4**	**4**			
9	**Раздел 9. Информация и самоорганизация систем**		**4**	**4**			
10	**Раздел 10. Основы принятия решений при многих критериях**		**4**	**4**			**24**
11	**Раздел 11. Принятие решений в процессе системного проектирования**		**2**	**8**			**18**
12	**Раздел 12. Современные тенденции в области системного анализа**		**2**	**8**			**12**
	Итого во 2 семестре		**18**	**36**			
Итого			**34**	**68**			**150**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы системного анализа в управлении техническими системами

Рассматриваются история развития и предмет системного анализа, системные ресурсы общества, предметная область системного анализа, системные процедуры и методы, системное мышление.

Раздел 2. Описания, базовые структуры и этапы анализа систем

Рассматриваются основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа.

Раздел 3. Функционирование и развитие системы

Рассматриваются основные понятия, касающиеся поведения систем - функционирование и развитие (эволюция), а также саморазвитие систем, необходимые для их изучения понятия теории отношений и порядка.

Раздел 4. Классификация систем

Рассматриваются основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности.

Раздел 5. Система, информация, знания

Рассматриваются различные аспекты понятия "информация", типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации.

Раздел 6. Мера информации в системе

Рассматриваются различные способы введения меры измерения количества информации, их положительные и отрицательные стороны, связь с изменением информации в системе, примеры.

Раздел 7. Система и управление

Рассматриваются проблемы управления системой (в системе), схема, цели, функции и задачи управления системой, понятие и типы устойчивости системы, элементы когнитивного анализа.

Раздел 8. Информационные системы

Рассматриваются основные системные понятия, касающиеся информационных систем, их типы, жизненный цикл проектирования информационной системы, аксиомы информационных систем.

Раздел 9. Информация и самоорганизация систем

Рассматриваются основные понятия информационной синергетики - самоорганизация, самоорганизующаяся система, аксиомы самоорганизации информационных систем, примеры.

Раздел 10. Основы принятия решений при многих критериях

Постановка задачи векторной оптимизации и классификация многокритериальных методов.

Раздел 11. Принятие решений в процессе системного проектирования

Сущность задач системного проектирования и природа многоканальности. Методика сравнительной оценки 2-х структур по степени доминирования. Методика структурного анализа с использованием функций полезности.

Раздел 12. Современные тенденции в области системного анализа

Принципы организации систем поддержки принятия решений. Состояние проблемы и перспективы системных исследований.

3.4 Тематика семинарских занятий

Семинарское занятие 1

1.1. Входной контроль по дисциплине.

1.2. История, предмет, цели системного анализа.

Семинарское занятие 2

2.1. Типы ресурсов в управлении техническими системами.

2.2. Системные методы и процедуры.

Семинарское занятие 3

3.1. Понятие и структура сложной системы.

3.2. Дискуссия на тему: «Модели сложной системы».

Семинарское занятие 4

4.1. Функционирование и развитие системы.

4.2. Дискуссия на тему: «Динамические модели системы».

Семинарское занятие 5

5.1. Типы динамических моделей.

5.2. Дискуссия на тему: «Общая математическая модель динамики».

Семинарское занятие 6

6.1. Динамические модели сложных систем.

6.2. Методы анализа сложных динамических систем.

Семинарское занятие 7

7.1. Классификация методов анализа сложных динамических систем.

7.2. Численные методы анализа динамических характеристик.

Семинарское занятие 8

8.1. Одношаговые методы анализа динамических характеристик сложных систем.

8.2. Контрольная работа по одношаговым методам анализа динамических характеристик.

8.3. Промежуточное тестирование по дисциплине.

Семинарское занятие 9

9.1. Многошаговые методы анализа динамических характеристик сложных систем.

9.2. Достоинства и недостатки одношаговых и многошаговых методов анализа динамических характеристик.

Семинарское занятие 10

10.1. Природа ошибок методов анализа динамических характеристик сложных технических систем.

10.2 Дискуссия на тему: «Сравнение методов анализа динамических характеристик

Семинарское занятие 11.

11.1. Выступление с докладами и дискуссия на тему: «Методы анализа и синтеза сложных технических систем».

11.2. Контрольная работа на тему: «Анализ динамических характеристик сложных технических систем многошаговыми методами».

Семинарское занятие 12

12.1. Управление системой. Задача управления.

12.2. Выступления с докладами и дискуссия на тему: «Функции и задачи управления системой».

Семинарское занятие 13

13.1. Системный анализ как методология решения сложных проблем.

13.2 Дискуссия на тему: «Классификация проблем по степени их структуризации».

Семинарское занятие 14

14.1 Классификация систем по степени их структуризации.

14.2 Выступления с докладами и дискуссия на тему: «Принципы решения плохо структурированных проблем».

Семинарское занятие 15

15.1. Выступления с докладами и дискуссия на тему: «Принципы решения хорошо структурированных проблем».

15.2 Выступления с докладами и дискуссия на тему: «Принципы решения неструктурированных проблем».

Семинарское занятие 16

16.1. Выступления с докладами и дискуссия на тему: «Классификация и общая характеристика метода экспертных оценок».

16.2. Выступления с докладами и дискуссия на тему: «Современные тенденции в области системного анализа».

16.3. Итоговое тестирование по дисциплине.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Черников Ю.Г. Системный анализ и исследование операций: учебное пособие. М.: Московский государственный горный университет, 2006.

2. Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А. Теория систем и системный анализ: учебник. – М.: ИТК «Дашков и Ко», 2016.

3. Калужский М.А. Общая теория систем: учебное пособие. – М.: Директ-Медиа, 2013.

4. Болодурина И., Тарасова Т., Арапова О. Системный анализ: учебное пособие. ОГУ, 2013.

5. Электронный образовательный ресурс: https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=5666

4.2 Дополнительная литература

1. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа: Учебное пособие. – СПб.: Изд. Дом Бизнес-пресса, 2000.

2. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. – К.: МАУП, 2009.

3. Перегудов Ф. И. Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1989.

4. Системный анализ в управлении: учебное пособие для вузов / Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. — М.: Финансы и статистика, 2009.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка на курс
Системный анализ в управлении техническими системами	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=5666

Разработанный ЭОР включает промежуточные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД(при наличии)
1	Astra Linux CommonEdition	ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036
2	МойОфис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
1	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Системный анализ в управлении техническими системами» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, семинары, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Автоматика и управление» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.3).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4 Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

6.2.4.1 самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;

6.2.4.2 подготовка к лекционным занятиям;

6.2.4.3 подготовка к семинарским занятиям;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

6.2.4.4 определение цели самостоятельной работы;

6.2.4.5 конкретизация познавательной задачи;

6.2.4.6 самооценка готовности к самостоятельной работе;

6.2.4.7 выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;

6.2.4.8 планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

6.2.4.9 осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;

6.2.4.10 рефлексия;

6.2.4.11 презентация самостоятельной работы.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения.

7.2.1 Промежуточная аттестация в форме зачета.

7.2.2 Промежуточная аттестация в форме экзамена.

7.3 Оценочные средства.

7.3.1 Текущий контроль.

7.3.2 Промежуточная аттестация в форме зачета.

7.3.3 Промежуточная аттестация в форме экзамена.

7.3.4 Темы рефератов, докладов, сообщений и презентаций.

Приложение 1

Тематический план содержания дисциплины «Системный анализ в управлении техническими системами»
по направлению подготовки
27.04.04 «Управление в технических системах»
Профиль подготовки
Управление в робототехнических системах
Форма обучения : очная
Год набора: 2023/2024
(Магистр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СР С	КС Р	ПЛР*	СИ**	Т	Реферат	К/р	Э	З
1	Основы системного анализа в управлении техническими системами	1	1-2	2	4		12			-					
2	Описания, базовые структуры и этапы анализа систем	1	3	2	4		12								
3	Функционирование и развитие системы	1	4-5	4	8		12								
4	Классификация систем	1	6-7	4	8		12								

5	Система, информация, знания	1	8	2	4		12					-			
6	Мера информации в системе	2	1	2	4		15					-			
	Итого в 1 семестре			**16**	**32**		**75**								**З**
7	Система и управление	2	2-3	4	8		24								
8	Информационные системы	2	4	2	8		2								
9	Информация и самоорганизация систем	2	5	2	8		7								
10	Основы принятия решений при многих критериях	2	6	2	4		6			-					
11	Принятие решений в процессе системного проектирования	2	7	2	4		24			-					
12	Современные тенденции в области системного анализа	2	8	4	4		12			-					
	Итого во 2 семестре			**18**	**36**		**75**							**Э**	
	Итого:			**34**	**68**		**150**								

*ПЛР – написание отчета и подготовка к защите лабораторной работы

СИ** - самостоятельное изучение

Приложение 2

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Системный анализ в управлении техническими системами»

Направление подготовки

«27.04.04.«Управление в технических системах»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Управление в робототехнических системах»

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, зачет, экзамен.

Обучение по дисциплине «Системный анализ в управлении техническими системами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.

ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИОПК-1.1. Знает основные понятия системного анализа; основные модели систем; методы декомпозиции и агрегирования; ИОПК-1.2. Умеет обосновать выбор функциональной структуры информационной системы; формулировать цели и задачи исследования сложных систем; обрабатывать и анализировать исходную информацию; организовать работы с научно-технической документацией; разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок; ИОПК-1.3. Владеет навыками системного анализа для систем управления; навыками сбора и обработки научно-технической информации; навыками планирования научных исследований и технических разработок.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат, доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой письменную работу и публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или	Темы рефератов, докладов, сообщений

2	Устный опрос/ собеседование,	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной	Темы презентаций
5	Практические занятия и семинары(С)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также	Перечень тем практических занятий, семинаров

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Промежуточная аттестация в форме зачета

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации в форме зачета является прохождение, предусмотренных рабочей программой, промежуточных тестов не ниже, чем на 60% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя. Зачет проводится по вопросам.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допустимы 2-3 несущественные ошибки или одна значительная ошибка или не точность.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду

	показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.2.2. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации в форме экзамена является прохождение, предусмотренных рабочей программой, итоговых тестов не ниже, чем на 60% правильных ответов. Итоговое тестирования может проводиться как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя. Экзамен проводится по билетам.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется с применением Банка тестовых вопросов. Результаты текущего контроля успешно засчитываются, если при тестировании набрано не менее 60 баллов из 100 возможных. Для доступа к лекционным материалам и тестам необходимо перейти в LMS (https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=5666).

7.3.2. Промежуточная аттестация в форме зачета

Промежуточная аттестация проводится в 1 семестре обучения в форме зачета. Зачет осуществляется по вопросам (2 вопроса) из представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета:

Зачет включает (2) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания:

1. Перечень вопросов содержит 36 вопросов по изученным темам на лекционных занятиях (прилагается).
2. Время на подготовку письменных ответов - до 30 мин, устное собеседование - до 10 минут.
3. Проведение аттестации (зачета) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий".

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Понятие системного анализа
2. Три ветви науки, изучающие системы
3. Системные методы и процедуры
4. Типы ресурсов в природе и обществе
5. Общие принципы системного анализа
6. Необходимые атрибуты системного анализа
7. Понятие системы, подсистемы
8. Понятие цели, задачи, проблемы
9. Понятие структуры системы. Базовые топологии
10. Основные признаки системы
11. Этапы системного анализа
12. Основные режимы деятельности системы
13. Определение и отличительные свойства развивающихся систем
14. Основные признаки развивающихся систем

15. Определение саморазвивающихся систем и пример таких систем
16. Пример количественной оценки степени развитости системы
17. Понятия гибкости, траектории, регулирования системы
18. Понятие информации. Различные трактовки
19. Классификация информации по различным признакам
20. Основные свойства информации
21. Методы получения и использования информации
22. Эмпирико-теоретические методы получения и использования информации
23. Теоретические методы получения и использования информации
24. Эмпирические методы получения и использования информации
25. Структура познания системы
26. Классификация систем по различным критериям
27. Понятия больших и сложных систем
28. Различные типы сложности системы
29. Мера сложности системы. Связные системы
30. Понятия «мягких» и «жестких» систем
31. Понятие проектирования. Системный подход к проектированию
32. Задача оптимального синтеза. Проблемы решения
33. Математическая формулировка задачи оптимального синтеза
34. Многокритериальная задача оптимального синтеза
35. Методы сведения многокритериальной задачи к задаче с одним критерием
36. Метод весовых коэффициентов для многокритериальной задачи

7.3.3. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Промежуточная аттестация проводится во 2 семестре обучения в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

В экзамен включаются (3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания:

1. Перечень вопросов содержит 58 вопросов по изученным темам на лекционных занятиях (прилагается).

2. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 20 минут.

3. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий".

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Понятие системного анализа. Три ветви науки, изучающие системы.
2. Жизненный цикл изделия (системы).
3. Одношаговые и многошаговые методы анализа динамических моделей сложных систем. Геометрическая интерпретация.
4. Понятия системы, подсистемы, цели, задачи, проблемы.
5. Виды проектирования.

6. Методы предсказания и коррекции анализа динамических моделей сложных систем. Геометрическая интерпретация.
7. Системные методы и процедуры.
8. Методы Рунге-Кутта для анализа динамических моделей сложных систем. Геометрическая интерпретация.
9. Типы ресурсов в системном анализе.
10. Задачи автоматизированного проектирования.
11. Свойства методов Рунге-Кутта анализа динамических моделей сложных систем. Оценка точности.
12. Общие принципы системного анализа сложных систем.
13. Задача оптимального синтеза системы.
14. Явный метод Эйлера анализа динамических моделей сложных систем. Геометрическая интерпретация.
15. Необходимые атрибуты системного анализа.
16. Математическая формулировка задачи оптимального синтеза системы.
17. Исправленный метод Эйлера анализа динамических моделей сложных систем. Геометрическая интерпретация.
18. Определение и отличительные свойства развивающихся систем.
19. Задача оптимального синтеза. Понятия нормы.
20. Модифицированный метод Эйлера анализа динамических моделей. Геометрическая интерпретация.
21. Определение саморазвивающихся систем и пример таких систем. Пример количественной оценки степени развитости системы.
22. Проблемы оптимального синтеза.
23. Ошибки отбрасывания и округления методов Эйлера в задачах динамического анализа.
24. Понятие структуры системы. Базовые топологии.
25. Классический метод Рунге-Кутта 4-ого порядка в задачах анализа динамических моделей сложных систем. Оценка точности.
26. Основные признаки системы.
27. Многокритериальная задача оптимального синтеза системы.
28. Методы Рунге-Кутта для динамического анализа сложных систем. Геометрическая интерпретация.
29. Этапы системного анализа.
30. Методы сведения многокритериальной задачи к задаче с одним критерием.
31. Явный метод Эйлера для анализа динамических систем. Геометрическая интерпретация.
32. Основные режимы деятельности системы.
33. Векторный критерий и скалярный критерий в задаче оптимального синтеза.
34. Геометрическая интерпретация метода прогноза и коррекции на примере модифицированного метода Эйлера.
35. Понятие информации. Различные трактовки.
36. Понятие целевой функции.
Устойчивость численного интегрирования базовой процедуры анализа динамических моделей. Геометрическая интерпретация.
37. Классификация информации по различным признакам.
38. Два подхода к решению задачи оптимального синтеза.
39. Задача Коши при анализе динамических систем. Геометрическая интерпретация.
40. Основные свойства информации.
41. Параметрический синтез сложных систем.

42. Решение дифференциального уравнения высокого порядка в задачах анализа динамических систем.
43. Методы получения и использования информации.
44. Структурный синтез сложных систем.
45. Методы Рунге-Кутта для анализа сложных систем. Геометрическая интерпретация.
46. Эмпирико-теоретические методы получения и использования информации.
47. Два подхода к проектированию. Восходящий и нисходящий методы.
48. Оценка точности методов Рунге-Кутта для анализа динамических моделей сложных систем.
49. Теоретические методы получения и использования информации.
50. Аддитивный и мультипликативный критерии в задачах параметрического синтеза сложных систем.
51. Геометрическая интерпретация методов предсказания и коррекции в задачах динамического анализа сложных систем.
52. Эмпирические методы получения и использования информации.
53. Стадии проектирования.
54. Геометрическая интерпретация методов Эйлера в задачах анализа динамических моделей сложных систем.
55. Структура познания системы. Классификация систем по различным критериям.
56. Принципы автоматизированного проектирования.
57. Геометрическая интерпретация методов предсказания в задачах динамического анализа сложных систем.
58. Понятие проектирования.

7.3.4. Темы рефератов, докладов, сообщений и презентаций

1. Основные понятия и описания систем.
2. Понятие системы. Системы. Модели систем.
3. Первые определения системы.
4. Модель «черного ящика».
5. Модель состава системы.
6. Модель структуры системы.
7. Второе определение системы. Структурная схема системы.
8. Динамические модели системы.
9. Функционирование и развитие.
10. Типы динамических моделей.
11. Общая математическая модель динамики.
12. Стационарные системы.
13. Разработка функциональной модели для решаемой задачи. Общие сведения о методологии IDEFO. (Модель SADT).
14. Системный анализ как методология решения проблем.
15. Классификация проблем со степени их структуризации.
16. Принципы решения хорошо структурированных проблем.
17. Принципы решения не структурированных проблем.
18. Принципы решения хорошо структурированных проблем (схема основных требований к критерию эффективности исследования операций).
19. Принципы решения неструктурированных проблем.
20. Принципы решения слабоструктурированных проблем.
21. Классификация и общая характеристика метода экспертных оценок.
22. Принципы формирования эвристической информации.

23. Метод парных сравнений.
24. Метод последовательных сравнений.
25. Метод взвешивания экспертных оценок.
26. Метод предпочтений.
27. Метод ранга.
28. Метод полного попарного сопоставления.
29. Ранжирование проектов методом парных сравнений.
30. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна.
31. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.
32. Поиск результирующего ранжирования на основе алгоритма КелиниСнема.
33. Выбор рациональной структуры системы методом экспертных оценок.
34. Энтропийная оценка согласованности экспертов.
35. Категория целей в системном анализе.
36. Структуризация конечной цели в виде дерева целей.
37. Основные методы научно-технического прогнозирования. Метод паттерн.
38. Метод прогнозного графа.
39. Метод-поиск новых технических решений на основе морфологии анализа.
40. Проектирование систем с исследованием системных принципов.
41. Организация экспериментов с использованием системных принципов.
42. Переоценка альтернатив на основе Пайсовского подхода.
43. Переоценка структуризации проблемы в виде «дерева решений».
44. Выбор оптимальной стратеги на основе Пайсовской теории решений.
45. Критерий для оптимизации решений в условиях риска и неопределенности.

46. Выбор рациональной стратегии с использованием многих критериев.
47. Основы принятия решений при многих критериях.
48. Постановка задачи векторной оптимизации и классификация многокритериальных методов.
49. Принципы согласованного оптимума Парето. Примеры поиска Парето — оптимальных решений.
50. Циклы проектирования и уровни оптимизации эк. систем.
51. Структурная оптимизация систем как процесс принятия решений.
52. Метод ФСА.
53. Метод комплексной оценки структур. Методика многокритериального выбора рациональных структур. Пример.
54. Принятие решений в процессе системного проектирования.
55. Схемы информационного взаимодействия при формировании облика системы.
56. Сущность задач системного проектирования и природа многоканальности.
57. Методика сравнительной оценки двух структур по степени доминирования. Пример многокритериального выбора.
58. Методика структурного анализа с использованием функций полезности.
59. Методика для экспресса анализа структур при многих критериях (оперативного анализа структур).
60. Современные тенденции в области системного анализа.