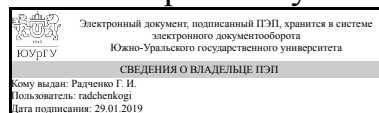


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



Г. И. Радченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-1909

дисциплины ДВ.1.01.01 Методология принятия решений и управления в сложных системах

для направления 27.03.04 Управление в технических системах

уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

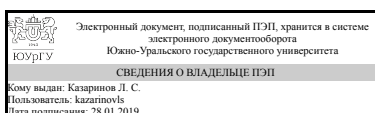
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика и управление

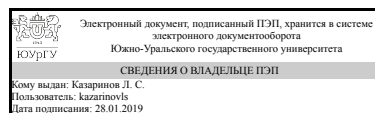
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1171

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



Л. С. Казаринов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение логики и методологии принятия решений в сфере управления системами широкого класса. Разделы задач: 1. Исследование операций для решения целевых задач в сложных системах. 2. Задачи управления, идентификации и адаптации в сфере управления динамическими системами.

Краткое содержание дисциплины

1. Основные понятия об исследовании операций и принятии оптимальных решений. Постановка задачи линейного программирования. 2. Геометрическая интерпретация и графический метод решения задач линейного программирования. 3. Канонический вид задачи линейного программирования. Методы решения задачи линейного программирования. 4. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. 5. Двойственная задача линейного программирования. 6. Целочисленная задача линейного программирования. 7. Транспортная задача линейного программирования. 8. Метод множителей Лагранжа решения задач нелинейного программирования. 9. Общая постановка задачи выбора решений. Градиентный метод решения задач нелинейного программирования. 10. Общая постановка задачи выбора решений при противоречивых условиях. Метод «ветвей и границ» решения многоэкстремальных задач с противоречивыми условиями. 11. Общая схема принятия решений в сложных системах. 12. Методы построения целевых функций в задачах оптимального выбора решений. 13. Учет неопределенностей в задачах выбора оптимальных решений. 14. Область Парето в задачах выбора оптимальных решений. 15. Общая постановка задачи оптимального управления. Необходимые условия минимума целевого функционала по Эйлеру, Гамильтону, Понtryгину и Беллману. 16. Решение задачи параметрической оптимизации регуляторов при заданной структуре систем автоматического управления. 17. Решение линейных задач оптимального управления. 18. Общая структура оптимального линейного регулятора. 19. Управление нелинейными объектами с использованием принципа линеаризации отклонений движения объекта от программной траектории.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Знать: методы обработки данных вычислительных экспериментов с целью построения моделей процессов и объектов автоматизации с помощью стандартных программ.
	Уметь: использовать методы обработки данных вычислительных экспериментов с целью построения моделей процессов и объектов автоматизации с помощью стандартных программ.
	Владеть: способностью проводить вычислительные эксперименты с целью построения моделей процессов и объектов

	автоматизации с помощью стандартных программ.
ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	Знать:методы информационных технологий решения задач исследования операций и управления
	Уметь:в рамках информационных технологий решать задачи исследования операций и управления.
	Владеть:в рамках информационных технологий методами решения задач исследования операций и управления.
ПК-6 способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Знать:методы расчета отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.
	Уметь:производить расчеты отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.
	Владеть:навыками производить расчеты отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.02.01 Математические основы теории систем	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ДВ.1.02.01 Математические основы теории систем	Знать модели динамических систем: операторные и в пространстве состояний. Уметь строить модели динамических систем широкого класса с использованием операторного исчисления и в пространстве состояний. Владеть методами построения моделей динамических систем широкого класса с использованием операторного исчисления и в пространстве состояний.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108

Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Курсовая работа	45	45
Подготовка к экзамену	15	15
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Исследование операций	22	6	16	0
2	Принятие решений	20	4	16	0
3	Оптимальное управление	6	6	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задача линейного программирования, симплекс метод	2
2	1	Специальные виды задач линейного программирования	2
3	1	Задачи нелинейного программирования	2
4	2	Общая схема принятия решений в сложных системах	2
5	2	Задачи оптимального выбора решений	2
6	3	Постановка задач оптимального управления	2
7	3	Параметрическая оптимизация регуляторов САУ	2
8	3	Линейные задачи оптимального управления	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Решение задач линейного программирования по несколько целевым функциям.	2
2	1	Решение задач линейного программирования при условных исходных данных.	2
3	1	Решение задач целочисленного программирования с булевыми переменными	2
4	1	Решение задач нелинейного программирования в непрерывной постановке.	2
5	1	Решение нелинейных целочисленных задач.	2
6	1	Решение задач стохастического программирования	2
7	1	Решение задач многопараметрической оптимизации методом последовательных уступок.	2
8	1	Решение задач многопараметрической оптимизации на основе сравнения вариантов.	2
9	2	Оптимальное решение задач распределения финансовых ресурсов.	2

10	2	Оптимальное решение задач распределения ресурсов во времени.	2
11	2	Анализ оптимального распределения ресурсов в задачах управления проектами.	2
12	2	Анализ временных характеристик проектов в задачах управления проектами.	2
13	2	Определение необходимых зависимостей в задачах оптимального проектирования и управления.	2
14	2	Решение задач оптимизации параметров изделий.	2
15	2	Решение задач оптимизации параметров технологических процессов.	2
16	2	Решение задач оптимизации структур объектов проектирования.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Курсовая работа. Решение оптимизационных задач для сложных систем по вариантам заданий.	1. Васин, А. А. Исследование операций Текст учеб. пособие для вузов по специальностям "Приклад. математика и информатика", "Приклад. математика" А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов. - М.: Академия, 2008. - 463 с. ил. 2. Вентцель, Е. С. Исследование операций: Задачи, принципы, методология Текст учеб. пособие для вузов Е. С. Вентцель. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2007. - 207 с. ил. 3. Волков, И. К. Исследование операций Учеб. для вузов Под ред.: В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 435 с. ил. 4. Горлач, Б. А. Исследование операций Текст учеб. пособие для вузов Б. А. Горлач. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 441 с. ил. 5. Дегтярев, Ю. И. Исследование операций Учеб. для вузов по спец."АСУ". - М.: Высшая школа, 1986. - 320 с. ил. 6. Моисеев, Н. Н. Элементы теории оптимальных систем Н. Н. Моисеев. - М.: Наука, 1975. - 526 с. черт. 7. Морозов, В. В. Исследование операций в задачах и упражнениях Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Приклад. мат." В. В. Морозов, А. Г. Сухарев, В. В. Федоров. - 2-е изд., испр. - М.: ЛИБРОКОМ, 2009. - 285 с. ил. 8. Плотникова, Н. В. Исследование операций Ч. 1 Линейное программирование Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр. -	45

	Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 41 с. 9. Таха, Х. А. Введение в исследование операций Пер. с англ. Х. А. Таха. - 7-е изд. - М.; СПб.; Киев: Вильямс, 2005. - 901 с. 10. Черников, Ю. Г. Системный анализ и исследование операций Текст учеб. пособие для вузов Ю. Г. Черников ; Моск. гос. горный ун-т. - М.: Издательство Московского государственного горного ун, 2006. 11. Казаринов, Л. С. Системные исследования и управление : когнитивный подход Текст науч.-метод. пособие Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2011. - 523 с. ил.	
Подготовка к экзамену	Казаринов, Л. С. Системные исследования и управление : когнитивный подход Текст науч.-метод. пособие Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2011. - 523 с. ил.	15

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
современный когнитивный подход к построению учебного материала	Лекции	при обучении особое внимание уделяется логике познавательных процессов, присущих различным областям системных исследований и науки об управлении.	16

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование мультимедийного оборудования	Демонстрация презентаций на лекциях и практических занятиях с использованием мультимедийного оборудования

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: используются результаты научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой автоматизации и управления в промышленности и ЖКХ.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид	№№
--------------	---------------------------------	-----	----

разделов дисциплины		контроля (включая текущий)	заданий
Исследование операций	ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	экзамен	1-10
Принятие решений	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	экзамен	11-14
Оптимальное управление	ПК-6 способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	экзамен	15-19
Все разделы	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	курсовая работа	1

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	выдается билет каждому студенту, содержащий два вопроса из базового перечня.	Отлично: полное раскрытие вопросов, сформулированных в билете. Хорошо: неполное раскрытие одного из вопросов, сформулированных в билете. Удовлетворительно: неполное раскрытие вопросов, сформулированных в билете. Неудовлетворительно: незнание ответов на вопросы, сформулированные в билете.
курсовая работа	Задание выдается в первую неделю 5 семестра. За две недели до окончания семестра студент сдает преподавателю на проверку пояснительную записку. В ходе проверки выявляется соответствие записки требованиям по оформлению, техническому заданию, выявляются расчетные и системотехнические ошибки. После устранения студентом выявленных недочетов преподаватель допускает студента к защите. Сдача курсовой работы проводится на последней неделе семестра. При этом студент кратко (3-5 мин.) докладывает об основных решениях, принятых в процессе работы, и отвечает на вопросы преподавателя.	Отлично: выставляется за курсовую работу, которая полностью соответствует заданию, пояснительная записка не содержит числовых и системотехнических ошибок, имеет логичное, последовательное, достаточно обоснованное изложение материала с правильно сформулированными выводами. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, дает полные и глубокие ответы на поставленные вопросы. Хорошо: выставляется за курсовую работу, которая полностью соответствует заданию, пояснительная записка не содержит числовых и системотехнических ошибок, имеет последовательное, но недостаточно глубокое обоснование изложенного материала, приведенные выводы являются

		недостаточно полными. При защите студент достаточно свободно оперирует данными исследования, показывает знание вопросов темы, но на ряд вопросов дает ответы только после наводящих вопросов преподавателя. Удовлетворительно: выставляется за курсовую работу, которая соответствует заданию, пояснительная записка содержит не принципиальные числовые и системотехнические ошибки, имеет не последовательное и недостаточно обоснованное изложение материала, недостаточно обоснованные и полные выводы. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Неудовлетворительно: выставляется за курсовую работу, которая не полностью (даже после предварительной проверки) соответствует заданию, пояснительная записка содержит принципиальные числовые и системотехнические ошибки, имеет не последовательное и недостаточно обоснованное изложение материала, недостаточно обоснованные и полные выводы, пояснительная записка не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.
--	--	---

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	Вопросы к экзамену содержатся в файле "Вопросы по методологии принятия решений.pdf". Вопросы по методологии принятия решений.pdf
курсовая работа	Методические указания по выполнению курсовой работы приведены в файлах "Курсовая работа.pdf", "Расчетные модели динамических систем.pdf", "Решение обратных задач.pdf". Расчетные модели динамических систем.pdf; Решение обратных задач.pdf; Курсовая работа.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дегтярев, Ю. И. Исследование операций Учеб. для вузов по спец."АСУ". - М.: Высшая школа, 1986. - 320 с. ил.

2. Плотникова, Н. В. Исследование операций Ч. 1 Линейное программирование Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 41,[2] с.

3. Казаринов, Л. С. Системные исследования и управление : когнитивный подход Текст науч.-метод. пособие Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2011. - 523, [1] с. ил., фот.

б) дополнительная литература:

1. Курицкий, Б. Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. - СПб.: BHV, 1997. - 384 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Информационные технологии.
2. Известия РАН. Теория и системы управления.
3. Информационно-управляющие и управляющие системы.
4. Математическое моделирование.
5. Проблемы теории и практики управления.
6. Проблемы управления.
7. Системы управления и информационные технологии.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по выполнению курсовой и самостоятельной работы студента по дисциплине "Методология принятия решений и управления в сложных системах"
2. Методические указания по выполнению курсовой и самостоятельной работы студента по дисциплине "Методология принятия решений и управления в сложных системах"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Методические указания по выполнению курсовой и самостоятельной работы студента по дисциплине "Методология принятия решений и управления в сложных системах"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Горлач, Б.А. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Горлач. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4865 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная	Есипов, Б.А. Методы исследования	Электронно-	Интернет /

	литература	операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Есипов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/68467 . — Загл. с экрана.	библиотечная система издательства Лань	Авторизованный
3	Дополнительная литература	Черников, Ю.Г. Системный анализ и исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Г. Черников. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2006. — 370 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3512 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
3. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	705 (3б)	Проектор, персональный компьютер
Практические занятия и семинары	712 (3б)	Компьютеры со специализированным программным обеспечением.
Самостоятельная работа студента	712 (3б)	Компьютеры со специализированным программным обеспечением.