ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Войнов И. В.
Пользователь: voinoviv
Дата подписания: 08.11.2021

И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Методология принятия решений и управления в сложных системах
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голощапов С. С.
Пользователь: goloshchapovss
Дата подписания: 08.11.2021

С. С. Голощапов

Разработчик программы,
старший преподаватель (-)

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Казанцев А. М.
Пользователь: kazantcevam
Дата подписания: 07.11.2021

А. М. Казанцев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голощапов С. С.
Пользователь: goloshchapovss
Дата подписания: 08.11.2021

С. С. Голощапов

Миасс

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, Понтрягину 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
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Знает: сущность и задачи системного анализа; основные принципы и методы системного анализа; этапы и последовательность анализа технических систем Имеет практический опыт: применения прикладных программ для решения задач анализа и оптимизации
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	Знает: математические методы оценки эффективности систем управления Умеет: применять математические методы оптимизации для решения задач управления
ПК-4 Способен осуществлять сбор и анализ	Знает: требования к техническому,

исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления, составлять научно-технические отчеты по результатам выполненных работ	математическому и программному обеспечению компонентов АСУ для осуществления сбора и анализа исходных данных на проектирование АСУ Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных с целью принятия оптимальных решений по управлению в системах управления Имеет практический опыт: составления отчетов по результатам исследований

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.01 Основы микроэлектроники, 1.О.10.03 Специальные главы математики, Учебная практика, ознакомительная практика (4 семестр)	1.Ф.06 Автоматизированные информационно-управляющие системы, 1.О.27 Патентоведение, 1.О.26 Проектирование АСУ ТП, 1.О.20 Теория автоматического управления, 1.О.22 Моделирование систем управления

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.01 Основы микроэлектроники	Знает: программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности, основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики, принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микроэлектронных устройств Умеет: выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ, осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микроэлектронных элементов и компонентов, выполнять расчеты базовых электронных устройств Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам исследований, исследования характеристик и параметров изделий электронной техники
1.О.10.03 Специальные главы математики	Знает: основы теории числовых и функциональных рядов, основы теории функций комплексных переменных (в том числе теорию вычетов); основные виды уравнений математической физики и основные положения теории поля Умеет: оценивать сходимость функциональных и числовых рядов; разлагать функции в ряды Тейлора, Фурье,Лорана и

	степенные ряды, решать простейшие уравнения математической физики Имеет практический опыт:
Учебная практика, ознакомительная практика (4 семестр)	Знает: основные требования техники безопасности на производстве и рабочем месте; электробезопасность; пожарная безопасность; безопасность работы с электрооборудованием и инструментами Умеет: использовать текстовые редакторы, создавать несложные рисунки для оформления технической документации, оказывать первую помощь при поражении электрическим током; применять первичные средства пожаротушения, осуществлять проверку технического состояния оборудования, использовать методы и средства контроля и диагностики пригодные для практического применения, применять технические средства для выполнения экспериментов Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам выполненных работ, обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 21,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	86,5	86,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к практическим занятиям.	27	27
Работа в электронном курсе на портале "Электронный ЮУрГУ"	15,5	15.5
Подготовка к экзамену	20	20
Выполнение курсовой работы	24	24
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5
Вид 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	6	2	4	0
2	Принятие решений	3	1	2	0
3	Оптимальное управление	3	1	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задача линейного программирования, симплекс метод	0,5
2	1	Специальные виды задач линейного программирования	0,5
3	1	Задачи нелинейного программирования	1
4	2	Общая схема принятия решений в сложных системах	0,5
5	2	Задачи оптимального выбора решений	0,5
6	3	Постановка задач оптимального управления	0,25
7	3	Параметрическая оптимизация регуляторов САУ	0,25
8	3	Линейные задачи оптимального управления	0,5

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.	0,5
2	1	Решение задач линейного программирования при условных исходных данных.	0,5
3	1	Решение задач целочисленного программирования с булевыми переменными.	0,5
4	1	Решение задач нелинейного программирования в непрерывной постановке.	0,5
5	1	Решение нелинейных целочисленных задач.	0,5
6	1	Решение задач стохастического программирования.	0,5
7	1	Решение задач много параметрической оптимизации методом последовательных уступок.	0,5
8	1	Решение задач много параметрической оптимизации на основе сравнения вариантов.	0,5
9	2	Оптимальное решение задач распределения ресурсов во времени.	0,5
10	2	Анализ оптимального распределения ресурсов в задачах управления проектами.	0,5
12	2	Анализ временных характеристик проектов в задачах управления проектами.	1
13	3	Определение необходимых зависимостей в задачах оптимального проектирования и управления.	0,5
14	3	Решение задач оптимизации параметров технологических процессов.	0,5
15	3	Решение задач оптимизации структур объектов проектирования.	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям.	Козлов, В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебное пособие / В. Н. Козлов. - М. : Проспект, 2014 Теория игр и методы принятия решений.pdf Изучение сложных систем с помощью Python.pdf	6	27
Работа в электронном курсе на портале "Электронный ЮУрГУ"	Электронный ЮУрГУ	6	15,5
Подготовка к экзамену	Козлов, В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебное пособие / В. Н. Козлов. - М. : Проспект, 2014	6	20
Выполнение курсовой работы	Ванько, В. И. Вариационное исчисление и оптимальное управление [Текст] : учебник для вузов / В. И. Ванько, О. В. Ермошина, Г. Н. Кувыркин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 487 с. : ил. - (МАТЕМАТИКА В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ; Вып. 15).	6	24

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Тест	1	5	Отлично: правильные ответы на 90% - 100% вопросов Хорошо: правильные ответы на 60% - 75% вопросов Удовлетворительно: правильные ответы на 60% - 75% вопросов Неудовлетворительно: правильные ответы на 0% - 60% вопросов	экзамен
2	6	Проме-жуточная аттестация	Тест	1	5	Отлично: правильные ответы на 90% - 100% вопросов Хорошо: правильные ответы на 60% - 75% вопросов Удовлетворительно: правильные ответы на 60% - 75% вопросов	экзамен

						Неудовлетворительно: правильные ответы на 0% - 60% вопросов	
3	6	Курсовая работа/проект	Вриационное исчисление	1	5	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 непринципиальные числовые и системотехнические ошибки, имеет непоследовательное 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 непоследовательное 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	кур-совые работы

						на поставленные вопросы, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	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.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Выдается билет каждому студенту, содержащий два вопроса из базового перечня.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-3	Знает: сущность и задачи системного анализа; основные принципы и методы системного анализа; этапы и последовательность анализа технических систем	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: применения прикладных программ для решения задач анализа и оптимизации	+		+
ОПК-4	Знает: математические методы оценки эффективности систем управления			+
ОПК-4	Умеет: применять математические методы оптимизации для решения задач управления	+		+
ПК-4	Знает: требования к техническому, математическому и программному обеспечению компонентов АСУ для осуществления сбора и анализа исходных данных на проектирование АСУ		+	+
ПК-4	Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных с целью принятия оптимальных решений по управлению в системах управления		+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: составления отчетов по результатам исследований			+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Волкова, В. Н. Теория систем : учебное пособие / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М. : Высшая школа, 2006. - 511 с.

2. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб. : Профессия, 2003. - 752 с. : ил. - (СПЕЦИАЛИСТ).
3. Козлов, В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебное пособие / В. Н. Козлов. - М. : Проспект, 2014
4. Ванько, В. И. Вариационное исчисление и оптимальное управление [Текст] : учебник для вузов / В. И. Ванько, О. В. Ермошина, Г. Н. Кувыркин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 487 с. : ил. - (МАТЕМАТИКА В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ; Вып. 15).

б) дополнительная литература:

1. Кориков, А. М. Теория систем и системный анализ [Текст] : учебное пособие / А. М. Кориков, С. Н. Павлов. - М. : Инфра-м, 2017
2. Прохорова, И. А. Теория систем и системный анализ [Электрон. текстовые данные] : метод. указания по направлению "Приклад. информатика" / И. А. Прохорова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информатика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2014

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Теория игр и методы принятия решений
2. Изучение сложных систем с помощью Python

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Теория игр и методы принятия решений
2. Изучение сложных систем с помощью Python

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тюрин С. Ф. Исследование операций и теория игр: Практикум Пермский национальный исследовательский политехнический университет https://e.lanbook.com/book/160868
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Костевич Л.С., Лапко А.А. Исследование операций. Теория игр Издательство "Вышэйшая школа" https://e.lanbook.com/book/65217
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Юрина Т. А. Оптимальное управление: Учебно-методическое пособие Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет https://e.lanbook.com/book/163739

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено