ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 12.05.2022

В. И. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.01 Методы оптимизации
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 12.05.2022

В. И. Ширяев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Плотникова Н. В.
Пользователь: plotnikovanv
Дата подписания: 10.05.2022

Н. В. Плотникова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

изучить теоретические основы и конкретные модели и методы исследования операций

Краткое содержание дисциплины

указанная дисциплина относится к дисциплинам по выбору в блоке математических и естественно-научных дисциплин. Содержание: Основные понятия и методология исследования операций. Линейное программирование. Динамическое программирование. Нелинейное программирование. Численные методы оптимизации. Теория массового обслуживания.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность определять структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Знает: методы оптимизации в системах управления летательными аппаратами Умеет: пользоваться методами определения оптимизации системы управления полетами РН и КА Имеет практический опыт: применения методов оптимизации для решения инженерных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.07 Проектирование систем управления летательными аппаратами, 1.Ф.06 Статистическая динамика систем управления, 1.Ф.10 Интегрированные системы навигации и управления движением летательных аппаратов, 1.Ф.03 Фильтрация и идентификация в динамических системах, 1.Ф.09 Системы управления летательными аппаратами с элементами искусственного интеллекта, 1.Ф.04 Оптимальные системы управления

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,25 ч. контактной работы

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)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	23,75	23.75
Выполнение семестрового задания	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия и методология исследования операций	4	2	2	0
2	Линейное программирование	12	4	8	0
3	Динамическое программирование	8	2	6	0
4	Нелинейное программирование	8	4	4	0
5	Численные методы оптимизации	8	2	6	0
6	Теория массового обслуживания	8	2	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия, определения. Типы задач. Критерии эффективности. Классификация задач.	2
2	2	Постановка задачи линейного программирования. Существование решения. Геометрическая интерпретация ОЗЛП. Свойства решения.	2
3	2	Симплекс-метод решения задач.	2
4	3	Метод динамического программирования.	2
5	4	Постановка классической задачи нелинейного программирования (НП). Метод множителей Лагранжа.	2
6	4	Теорема Куна-Таккера. Поянтие седловой точки. Квадратичное программирование. Метод Вольфа.	2
7	5	Проблема сходимости и сложности алгоритмов. Точность результатов. Метод	2

		наискорейшего спуска. Метод штрафных функций.	
8	6	Основные понятия теории массового обслуживания. Способы решения задач.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Постановка задач ИО. Составление математических моделей.	2
2	2	Решение геометрической задачи ЛП.	2
3	2	Симплекс-метод решения.	2
4	2	Решение транспортной задачи	2
5	2	Постановка и решение двойственной задачи.	2
6	3	Решение задачи динамического программирования с аддитивным критерием	2
7	3	Решение задачи динамического программирования с мультипликативным критерием	2
8	3	Решение задачи динамического программирования	2
9	4	Решение задачи квадратичного программирования	2
10	4	Решение задачи нелинейного программирования	2
11	5	Решение задачи оптимизации численными методами: градиентные методы	2
12	5	Решение задачи оптимизации численными методами: множители Лагранжа	2
13	5	Метод штрафных функций	2
14	6	Марковские цепи	2
15	6	Одноканальная система массового обслуживания.	2
16	6	Многоканальная система массового обслуживания.	2

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 зачету	Основная литература: [1] - гл.1 (пар. 1.1 - 1.4, 1.6), гл.2 (пар. 2.1, 2.2.), гл. 3 (пар. 3.1 - 3.4.); [2] - гл. 4 (пар. 11 - 13).	5	23,75
Выполнение семестрового задания	Основная литература: [1] - гл.1 (пар. 1.3, 1.4), гл.2 (пар. 2.1), гл. 3 (пар. 3.2.); [2] - гл. 4 (пар. 11, 13).	5	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Семестровое задание	0,7	70	В задании - 4 задачи, каждая максимально оценивается в 15 баллов. Оценка за задачу ставится следующим образом: 15 баллов – задача решена верно, даны пояснения и комментарии по ходу решения задачи, сделана проверка. 10 баллов – задача решена верно, пояснения и комментарии отсутствуют, нет проверки. 5 баллов – задача решена частично, есть часть пояснений. 0 баллов – задача не решена. Защита работы представляет ответы на вопросов: 10 баллов - даны правильные ответы на все вопросы; 5 баллов – даны правильные ответы на часть вопросов; 0 баллов – ответов на вопросы нет.	зачет
2	5	Текущий контроль	Самостоятельная работа 1	0,1	10	Самостоятельная работа представляет собой решение задачи по теме. 10 баллов - правильное выполнение задания; 5 баллов - правильное выполнение половины задания; 0 баллов - выполнение задания с грубыми ошибками.	зачет
3	5	Текущий контроль	Самостоятельная работа 2	0,1	10	Самостоятельная работа представляет собой решение задачи по теме. 10 баллов - правильное выполнение задания; 5 баллов - правильное выполнение половины задания; 0 баллов - выполнение задания с грубыми ошибками.	зачет
4	5	Текущий контроль	Самостоятельная работа 3	0,1	10	Самостоятельная работа представляет собой решение задачи по теме. 10 баллов - правильное выполнение задания; 5 баллов - правильное выполнение половины задания; 0 баллов - выполнение задания с грубыми ошибками.	зачет
5	5	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	40	Решение каждой задачи и ответ на вопрос оцениваются по 10-балльной системе: правильный ответ оценивается в 10 баллов; правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями соответствует 8 баллам; правильный ответ с ошибками соответствует 6 баллам; правильный ответ с грубыми ошибками оценивается в 3 балла; неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллам.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания

зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Студент может повысить рейтинг за счет прохождения промежуточной аттестации. Зачетная работа проводится во время зачета в письменной форме. Студенту дается 4 задачи с вопросами по тематике курса. На ответы отводится 1,5 часа. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: методы оптимизации в системах управления летательными аппаратами	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: пользоваться методами определения оптимизации системы управления полетами РН и КА	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: применения методов оптимизации для решения инженерных задач	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах Текст учеб. пособие И. Л. Акулич. - 2-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 347 с. ил.
2. Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Текст] учеб. пособие для вузов И. Л. Акулич. - Изд. 3-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 347 с. ил.
3. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах Учеб. пособие для втузов А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2005. - 544 с.

б) дополнительная литература:

1. Морозов, В. В. Исследование операций в задачах и упражнениях Учеб. пособие для вузов по спец."Прикл. математика" В. В. Морозов, А. Г. Сухарев, В. В. Федоров. - М.: Высшая школа, 1986. - 287 с. ил.
2. Ширяев, В. И. Исследование операций и численные методы оптимизации [Текст] учеб. пособие для экон. специальностей ун-тов В. И. Ширяев. - 5-е изд., доп. - М.: ЛЕНАНД : URSS, 2017. - 219, [1] с.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Плотникова Н.В. Исследование операций] : учеб. пособие по направлению 09.03.01 "Информатика и вычисл. техника" / Н. В. Плотникова, Е. А. Алешин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы авт. упр.; ЮУрГУ, 2020

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Плотникова Н.В. Исследование операций] : учеб. пособие по направлению 09.03.01 "Информатика и вычисл. техника" / Н. В. Плотникова, Е. А. Алешин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы авт. упр.; ЮУрГУ, 2020

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сухарев, А.Г. Курс методов оптимизации. [Электронный ресурс] / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 384 с. http://e.lanbook.com/book/2330
2	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ржевский, С.В. Исследование операций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 480 с. http://e.lanbook.com/book/32821
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горлач, Б.А. Исследование операций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. http://e.lanbook.com/book/4865
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Черников, Ю.Г. Системный анализ и исследование операций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2006. — 370 с. http://e.lanbook.com/book/3512
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Измаилов, А.Ф. Численные методы оптимизации. [Электронный ресурс] / А.Ф. Измаилов, М.В. Солодов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 320 с. http://e.lanbook.com/book/2184

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	646 (3б)	компьютерная техника, мультимедийный проектор, настольная видеокамера и экран
Практические занятия и семинары	644 (3б)	компьютерная техника, мультимедийный проектор, настольная видеокамера и экран