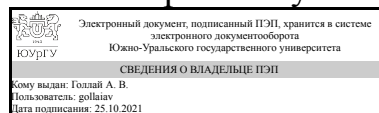


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



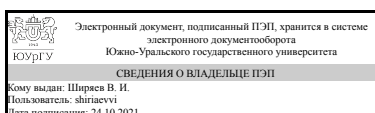
А. В. Голлай

## 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

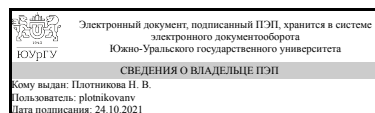
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

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



В. И. Ширяев

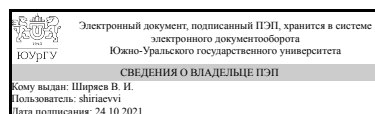
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент (кн)



Н. В. Плотникова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

## 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

## 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.10 Интегрированные системы навигации и управления движением летательных аппаратов, 1.Ф.09 Системы управления летательными аппаратами с элементами искусственного интеллекта, 1.Ф.04 Оптимальные системы управления, 1.Ф.03 Фильтрация и идентификация в динамических системах, 1.Ф.06 Статистическая динамика систем 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., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение семестрового задания	30	30	
Подготовка к зачету	23,75	23,75	
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. Понятие седловой точки. Квадратичное программирование. Метод Вольфа.	2
7	5	Проблема сходимости и сложности алгоритмов. Точность результатов. Метод наискорейшего спуска. Метод штрафных функций.	2
8	6	Основные понятия теории массового обслуживания. Способы решения задач.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары



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	Промежуточная аттестация	Зачет	1	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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>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.</p>	
--	--	--

### 6.3. Оценочные материалы

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	+	+	+	+	+

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. 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 вузов 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. <a href="http://e.lanbook.com/book/2330">http://e.lanbook.com/book/2330</a>
2	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ржевский, С.В. Исследование операций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 480 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/32821">http://e.lanbook.com/book/32821</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горлач, Б.А. Исследование операций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/4865">http://e.lanbook.com/book/4865</a>
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. <a href="http://e.lanbook.com/book/3512">http://e.lanbook.com/book/3512</a>
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. <a href="http://e.lanbook.com/book/2184">http://e.lanbook.com/book/2184</a>

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