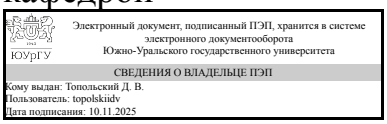
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой



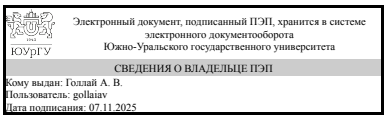
Д. В. Топольский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М2.02 Методы оптимизации в задачах управления
для направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Магистратура
магистерская программа Интернет вещей. Технологии индустрии 4.0
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационные системы и технологии

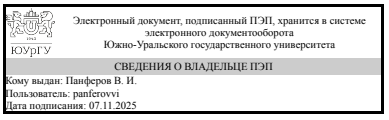
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918

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



А. В. Голлай

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



В. И. Панферов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

1) привитие навыков современных видов логического и математического мышления при управлении организационными и производственными системами; 2) привитие навыков использования основ моделирования и соответствующих инструментов и методов их обоснования и поддержки в области управления системами различной сложности; 3) подготовка студентов для научной и практической деятельности в области оптимизации управления сложными системами с целью вооружения будущих магистров теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для создания и использования современных интеллектуальных автоматизированных систем управления в экономической и социальной сферах.

Краткое содержание дисциплины

Постановка задач оптимизации, целевая функция и способы ее задания, понятие об одномерных и многомерных задачах оптимизации, условные и безусловные задачи. Примеры решения задач оптимизации в социально-экономических системах. Линейное программирование: постановка задачи. Геометрический метод решения задач л.п. Симплекс-метод. Отыскание (порождение) исходного базиса. Проблема вырождения в задачах л.п. Двойственность в задачах л.п. Транспортная задача, модели транспортной задачи, решение транспортной задачи симплекс-методом. Целочисленное л.п., решение задач методом полного перебора, методом ветвей и границ, методом отсечения Гомори. Понятие о стохастическом л.п. Численные методы оптимизации: метод полного перебора, метод золотого сечения, метод покоординатного спуска, метод наискорейшего спуска, метод конфигураций, симплекс-метод. Решение условных задач нелинейного программирования методами подстановки, и множителей Лагранжа. Метод Куна-Такера для задач с ограничениями в виде неравенств. Метод штрафных функций. Вариационное исчисление. Методы сведения вариационных задач к задачам нелинейного программирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен разрабатывать методику выполнения аналитических работ для создания математического и алгоритмического обеспечения системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Знает: особенности переработки информации человеком в связи с принятием управленческих решений по оптимизации решения задач цифровой трансформации Умеет: формально описывать на основе математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний множества работ ИТ-проекта и, решать задачи оптимизации управления Имеет практический опыт: владения методами оптимизации управления для выявления и мобилизации резервов времени, трудовых, материальных ресурсов при решении задач цифровой трансформации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Методы искусственного интеллекта и нейронные сети, Проблемы взаимодействия человека и киберфизических систем

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., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Выполнение домашних заданий	51,5	51.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Задачи оптимизации. Основные понятия и определения. Примеры решения задач оптимизации.	4	2	2	0
2	Линейное программирование.	18	12	6	0
3	Численные методы оптимизации.	12	8	4	0
4	Решение условных задач нелинейного программирования.	14	10	4	0

5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-

лекции	раздела		во часов
1	1	Постановка задач оптимизации, целевая функция и способы ее задания, понятие об одномерных и многомерных задачах оптимизации, условные и безусловные задачи.	2
2	2	Линейное программирование: постановка задачи. Геометрический метод решения задач л.п. Симплекс-метод. Отыскание (порождение) исходного базиса. Проблема вырождения в задачах л.п. Двойственность в задачах л.п.	6
3	2	Транспортная задача, модели транспортной задачи, решение транспортной задачи симплекс-методом. Целочисленное л.п., решение задач методом полного перебора, методом ветвей и границ, методом отсечения Гомори. Понятие о стохастическом л.п.	6
4	3	Численные методы оптимизации: метод полного перебора, метод золотого сечения, метод покоординатного спуска, метод наискорейшего спуска.	6
5	3	Численные методы оптимизации: метод конфигураций, симплекс-метод.	2
5	4	Решение условных задач нелинейного программирования методами подстановки, и множителей Лагранжа. Метод Куна-Такера для задач с ограничениями в виде неравенств. Метод штрафных функций.	6
6	4	Вариационное исчисление. Методы сведения вариационных задач к задачам нелинейного программирования.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Решение простейших условных задач оптимизации методами подстановки и производной.	2
2	2	Решение задач л.п. геометрическим методом. Решение задач л.п. симплекс-методом.	4
3	2	Решение транспортной задачи симплекс-методом.	2
4	3	Решение задач одномерной оптимизации методами полного перебора и золотого сечения. Решение задач многомерной оптимизации методом покоординатного спуска.	2
5	3	Решение задач многомерной оптимизации методом наискорейшего спуска. Решение задач многомерной оптимизации методом конфигураций.	2
6	4	Решение условных задач нелинейного программирования методами подстановки, и множителей Лагранжа.	1
7	4	Метод Куна-Такера для задач с ограничениями в виде неравенств.	1
8	4	Решение вариационных задач методом сведения к задачам нелинейного программирования.	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

Выполнение домашних заданий	1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высш. шк., 1986, с. 6 – 16, 20 – 29, 35 – 55, 91 – 100, 134 – 174, 258 – 269. 2. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах. – М.: Высш. школа, 2005, с. 38 – 81, 110 – 119, 178 – 191, 242 – 253, 317 – 390.	1	51,5

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	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Решение задачи линейного программирования геометрическим методом.	1	5	+5 баллов за выполнение всех задач (возможны небольшие ошибки) и грамотное оформление отчета; +4 балла за выполнение всех задач без соблюдения срока сдачи и грамотное оформление отчета;; +3 балла за частичное выполнение задач и оформление отчета; +2 балл за частичное выполнение задач без соблюдения срока сдачи и без оформление отчета; +1 балл за невыполнение задач и без оформление отчета; +0 балл за невыполнение задач и без оформление отчета.	экзамен
2	1	Текущий контроль	Составление и анализ двойственной задачи линейного программирования	1	5	+5 баллов за выполнение всех задач (возможны небольшие ошибки) и грамотное оформление отчета; +4 балла за выполнение всех задач без соблюдения срока сдачи и грамотное оформление отчета;; +3 балла за частичное выполнение задач и оформление отчета; +2 балл за частичное выполнение задач без соблюдения срока сдачи и без оформление отчета; +1 балл за невыполнение задач и без оформление отчета; +0 балл за невыполнение задач и без оформление отчета.	экзамен
3	1	Текущий контроль	Решение транспортной	1	5	+5 баллов за выполнение всех задач (возможны небольшие ошибки) и	экзамен

			задачи.			грамотное оформление отчета; +4 балла за выполнение всех задач без соблюдения срока сдачи и грамотное оформление отчета;; +3 балла за частичное выполнение задач и оформление отчета; +2 балл за частичное выполнение задач без соблюдения срока сдачи и без оформление отчета; +1 балл за невыполнение задач и без оформление отчета; +0 балл за невыполнение задач и без оформление отчета.	
4	1	Текущий контроль	Решение задач одномерной оптимизации	1	5	+5 баллов за выполнение всех задач (возможны небольшие ошибки) и грамотное оформление отчета; +4 балла за выполнение всех задач без соблюдения срока сдачи и грамотное оформление отчета;; +3 балла за частичное выполнение задач и оформление отчета; +2 балл за частичное выполнение задач без соблюдения срока сдачи и без оформление отчета; +1 балл за невыполнение задач и без оформление отчета; +0 балл за невыполнение задач и без оформление отчета.	экзамен
5	1	Проме-жуточная аттестация	Вопросы к экзамену	-	5	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. No 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %. • Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %. • Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %. • Неудовлетворительно: Величина В	экзамен

						соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. No 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %. • Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %. • Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %. • Неудовлетворительно: Величина В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-3	Знает: особенности переработки информации человеком в связи с принятием управленческих решений по оптимизации решения задач цифровой трансформации	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: формально описывать на основе математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний множества работ ИТ-проекта и, решать задачи оптимизации управления	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: владения методами оптимизации управления для выявления и мобилизации резервов времени, трудовых, материальных ресурсов при решении задач цифровой трансформации	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Банди, Б. Методы оптимизации: Вводный курс Пер. с англ. О. В. Шихеевой; Под ред. В. А. Волынского. - М.: Радио и связь, 1988. - 128 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах Учеб. пособие для втузов А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М.: Высшая школа, 2002. - 544 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. методы оптимизации

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. методы оптимизации

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Чернов, А. В. Численные методы оптимизации : учебно-методическое пособие / А. В. Чернов. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2024. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/431282 (дата обращения: 07.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Цуканова, Н. И. Методы оптимизации : учебное пособие / Н. И. Цуканова, Г. В. Овечкин. — Рязань : РГРТУ, 2024. — 160 с. — ISBN 978-5-7722-0418-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/439748 (дата обращения: 07.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Кузнецов, Ю. А. Методы оптимизации: линейное программирование : учебно-методическое пособие / Ю. А. Кузнецов, А. В. Семенов. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022. — 43 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/283076 (дата обращения: 07.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Куклина, И. Г. Методы оптимизации линейного и нелинейного программирования : учебное пособие / И. Г. Куклина. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2024. — 101 с. — ISBN 978-5-528-00589-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/472565 (дата обращения: 07.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Жданова, Ю. И. Методы оптимизации в системной инженерии : учебное пособие / Ю. И. Жданова, А. А. Пастушков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 216 с. —

			Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182524 (дата обращения: 07.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Электронный учебный курс в портале "Электронный ЮУрГУ" http://edu.susu.ru/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Project(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

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
Практические занятия и семинары	450 (3б)	компьютеры, проектор
Лекции	450 (3б)	проектор