ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинский Л. Б.
Пользователь: leonid.sokolinsky
Дата подписания: 04.07.2024

Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Исследование операций
для направления 09.03.04 Программная инженерия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системное программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинский Л. Б.
Пользователь: leonid.sokolinsky
Дата подписания: 03.07.2024

Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Турлакова С. У.
Пользователь: turlakovasu
Дата подписания: 21.06.2024

С. У. Турлакова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины является ознакомление студентов с методологией исследования операций, основными типами математических моделей, формирование у студентов представления о принципах и методах оптимизации и теории игр для последующего решения задач профессиональной деятельности с использованием систем искусственного интеллекта.

Краткое содержание дисциплины

Линейное программирование. Нелинейное программирование. Многокритериальная оптимизация. Теория игр и принятия решений. Вариационное исчисление. Динамическое программирование. Имитационное моделирование.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: области применения количественных и качественных методов исследования операций; содержательную сторону возникающих практических задач Умеет: строить модели и решать задачи методами целочисленного и динамического программирования, использовать современные технические средства и средства программного обеспечения для решения аналитических и исследовательских задач, интерпретировать полученные результаты Имеет практический опыт: владения методами решения основных задач исследования операций

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.08.03 Дискретная математика, 1.О.08.02 Математический анализ, 1.О.08.01 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.О.08.05 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.09 Физика, 1.О.08.04 Математическая логика и теория алгоритмов	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования

1.О.08.02 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания
1.О.09 Физика	Знает: методологию классического физического эксперимента и принципы современной теоретической физики, включая физико-технические основы построения электронно-вычислительных машин Умеет: решать задачи и строить инженерно-физические модели многопараметрических процессов Имеет практический опыт: численного моделирования физических процессов и анализа динамических систем, включая интерпретацию полученных данных
1.О.08.01 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы
1.О.08.05 Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики, ПК-4.1. З-2. Знает статистические методы анализа данных; Умеет: решать классические (типовые) задачи теории вероятностей и математической статистики,

	применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной литературе, применять знания из теории вероятностей и математической статистики для анализа данных Имеет практический опыт: использования основных методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью, обработки данных средствами теории вероятностей и математической статистики
1.О.08.04 Математическая логика и теория алгоритмов	Знает: Знает: основные принципы и понятия теории формальных языков и математической логики, логику высказываний и предикатов; основные понятия теории алгоритмов Умеет: разрабатывать интерпретаторы формальных языков, проводить оценку сложности алгоритмов Имеет практический опыт: формализации постановки решения прикладных задач с позиции матлогики и теории алгоритмов
1.О.08.03 Дискретная математика	Знает: основные понятия и алгоритмы теории чисел, комбинаторики и теории графов, основные приложения задач теории чисел, комбинаторики, теории графов Умеет: решать типовые задачи теории чисел, комбинаторики и теории графов, проводить доказательства фактов из указанных областей, определять правильный подход к решению задач теории чисел, комбинаторики, теории графов Имеет практический опыт: применения комбинаторных алгоритмов, а также алгоритмов на графов для решения практических задач , программирования основных алгоритмов теории графов для решения задач большой размерности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 108,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	5
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия:	96	48	48
Лекции (Л)	48	32	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	107,25	53,75	53,5
моделирование системы массового обслуживания	26,5	0	26.5

подготовка к дифференцированному зачету	27	0	27
подготовка к зачету	16	16	0
выполнение домашних заданий	22,75	22.75	0
самостоятельная проработка темы Многокритериальная оптимизация	15	15	0
Консультации и промежуточная аттестация	12,75	6,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Линейное программирование	20	12	8	0
2	Нелинейное программирование	20	12	8	0
3	Многокритериальная оптимизация	6	2	4	0
4	Теория игр и принятия решений	14	6	8	0
5	Вариационное исчисление	18	6	12	0
6	Динамическое программирование	8	4	4	0
7	Имитационное моделирование	10	6	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет и задачи исследования операций. Задачи линейного программирования.	2
2	1	Существование решения ОЗЛП и способы его нахождения. Симплекс-метод.	2
3	1	Двойственность в линейном программировании.	2
4	1	Транспортная задача	2
5	1	Параметрическое линейное программирование.	2
6	1	Целочисленное линейное программирование.	2
7	2	Задача нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Условия Куна-Таккера	2
8-9	2	Численные методы безусловной оптимизации. Метод сопряженных направлений. Градиентные методы. Метод Ньютона.	4
10-11	2	Численные методы условной оптимизации. Метод условного градиента. Метод штрафных функций.	4
12	2	Метод возможных направлений	2
13	3	Задачи многокритериальной оптимизации	2
14	4	Принятие решений в условиях определенности. Метод анализа иерархий	2
15-16	4	Принятие решений в условиях неопределенности. Теория игр.	4
17	5	Вариационные задачи поиска безусловного экстремума. Метод вариаций в задачах с неподвижными границами.	2
18	5	Вариационные задачи поиска безусловного экстремума. Метод вариаций в задачах с подвижными границами.	2
19	5	Вариационные задачи поиска условного экстремума.	2
20	6	Модель динамического программирования. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана.	2
21	6	Приложения динамического программирования	2

22	7	Имитационное моделирование. Метод Монте-Карло	2
23-24	7	Моделирование систем массового обслуживания	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение математических моделей задач линейного программирования (ЗЛП). Основные формы ЗЛП. Графическое решение ЗЛП	2
2-3	1	Симплекс-метод решения ЗЛП. М-метод.	4
4	1	Решение задач целочисленного ЛП. Метод Гомори.	2
5	2	Графическое решение задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Условия Куна-Такера	2
6	2	Градиентные методы. Метод Ньютона	2
7	2	Метод сопряженных градиентов. Квазиньютоновские методы.	2
8	2	Методы штрафных функций	2
9	3	Свертка критериев. Метод последовательных уступок.	2
10	3	Построение множества Парето	2
11-13	4	Матричные игры	6
14	4	Биматричные игры.	2
15-17	5	Метод вариаций в задачах с неподвижными границами.	6
18-20	5	Метод вариаций в задачах с подвижными границами.	6
21-22	6	Задачи динамического программирования	4
23-24	7	Системы массового обслуживания	4

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
моделирование системы массового обслуживания	Доп.литература: Есипов, Б. А. Методы исследования операций : учебное пособие / Б. А. Есипов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0917-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212204 Глава 11	5	26,5
подготовка к дифференцированному зачету	Осн.литература: 1, 4, 7 Доп.литература: 2, 3, 5, 6	5	27
подготовка к зачету	Осн.литература: 1, 4, 7 Доп.литература: 2, 3, 5, 6	4	16
выполнение домашних заданий	Доп.литература: 1. Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П.	4	22,75

	Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 375 с. — (Высшее образование). Главы 1-4 2. Горлач, Б. А. Исследование операций : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. Главы 1-3,6-7.		
самостоятельная проработка темы Многокритериальная оптимизация	Осн. литература: Ржевский, С. В. Исследование операций : учебное пособие / С. В. Ржевский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1480-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213248 Глава 7. Доп.литература: Гришагин, В. А. Анализ многокритериальных задач оптимизации методом линейной свертки : учебно-методическое пособие / В. А. Гришагин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191494 Главы 1-3	4	15

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	4	Текущий контроль	Тест 1	1	3	Тест проводится в конце 4 лекции, содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 10 мин. 3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста. 2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста. 1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста.	зачет

						0 баллов: верные ответы отсутствуют	
2	4	Текущий контроль	Тест 2	1	3	Тест проводится в конце 9 лекции, содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 10 мин. 3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста. 2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста. 1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста. 0 баллов: верные ответы отсутствуют	зачет
3	4	Текущий контроль	Тест 3	1	3	Тест проводится в конце 12 лекции, содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 10 мин. 3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста. 2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста. 1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста. 0 баллов: верные ответы отсутствуют	зачет
4	4	Текущий контроль	Тест 4	1	3	Тест проводится в конце 16 лекции, содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 10 мин. 3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста. 2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста. 1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос	зачет

						теста. 0 баллов: верные ответы отсутствуют	
5	4	Текущий контроль	Проверочная работа 1	2	3	Проверочная работа 1 проводится на практическом занятии №5 в течение 1 академического часа, включает в себя 3 задания. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл. Если при выполнении задания студент допущены вычислительные ошибки, задание оценивается в 0,5 балла. Неверно выполненное или невыполненное задание оценивается в 0 баллов.	зачет
6	4	Текущий контроль	Контрольная работа	1	4	Контрольная работа проводится на практическом занятии №8 в течение 1 академического часа, включает в себя 4 задания. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл. Если при выполнении задания допущены ошибки - задание оценивается в 0,5 балла.	зачет
7	4	Текущий контроль	Проверка выполнения домашних заданий	1	14	Контроль выполнения письменных домашних заданий проводится в начале каждого практического занятия со 2-го по 8-ое. Каждое домашнее задание оценивается: 2 балла: домашнее задание выполнено верно полностью; 1 балл: домашнее задание выполнено верно частично; 0 баллов: домашнее задание не выполнено.	зачет
8	4	Проме-	Итоговый тест 4	-	12	Итоговый тест состоит	зачет

		жуточная аттестация	семестра			из 12 заданий, проводится в форме тестирования. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл.	
9	5	Текущий контроль	Опрос по теме Многокритериальная оптимизация	1	3	Опрос проводится в виде электронного теста на практическом занятии №11. Тест содержит 3 задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 10 мин. 3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста. 2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста. 1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста. 0 баллов: верные ответы отсутствуют	дифференцированный зачет
10	5	Текущий контроль	Проверочная работа 2	1	3	Проверочная работа 2 проводится на практическом занятии №13 в течение 1 академического часа, включает в себя 3 задания. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл. Если при выполнении задания студент допущены вычислительные ошибки, задание оценивается в 0,5 балла. Неверно выполненное или невыполненное задание оценивается в 0 баллов.	дифференцированный зачет
11	5	Текущий контроль	Тест 5	1	3	Тест проводится в конце лекции №19, содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 10 мин.	дифференцированный зачет

						3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста. 2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста. 1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста. 0 баллов: верные ответы отсутствуют	
12	5	Текущий контроль	Тест 6	1	3	Тест проводится в конце лекции №21, содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 10 мин. 3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста. 2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста. 1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста. 0 баллов: верные ответы отсутствуют	дифференцированный зачет
13	5	Текущий контроль	Контрольная работа	1	4	Контрольная работа проводится на практическом занятии №15 в течение 1 академического часа, включает в себя 4 задания. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл. Если при выполнении задания допущены ошибки - задание оценивается в 0,5 балла.	дифференцированный зачет
14	5	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания по теме Системы массового обслуживания	1	6	Вариант задания определяется по номеру фамилии студента в списке группы. Работа включает в себя: аналитическое решение поставленной задачи, имитационную модель, результаты вычислительных	дифференцированный зачет

						экспериментов, анализ полученных результатов и письменный отчет (в электронном формате). 0 баллов - работа не выполнена или не соответствует поставленной задаче/варианту или использованы опубликованные в интернете работы-аналоги; 1 балл - отчет включает в себя только аналитическое решение задачи или только описание имитационной модели; 2 балла - отчет включает в себя аналитическое решение задачи и описание имитационной модели с недочетами. 3 балла - отчет включает в себя аналитическое решение задачи, описание имитационной модели, результаты вычислительных экспериментов, отсутствует анализ полученных результатов. 4 балла - работа включает в себя все составляющие части, выполненные с недочетами. 5 баллов - работа включает в себя все составляющие части, имеются недочеты в оформлении. 6 баллов - работа включает в себя все составляющие части, выполненные без ошибок.	
15	5	Текущий контроль	Проверка выполнения	1	30	Контроль выполнения письменных домашних	дифференцированный зачет

			домашних заданий			заданий проводится в начале каждого практического занятия со 10-го по 24-ое. Каждое домашнее задание оценивается: 2 балла: домашнее задание выполнено верно полностью; 1 балл: домашнее задание выполнено верно частично; 0 баллов: домашнее задание не выполнено.	
16	5	Проме-жуточная аттестация	Итоговый тест 5 семестра	-	12	Итоговый тест состоит из 12 заданий, проводится в форме тестирования. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	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: Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…100 %. Незачтено: Величина 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 мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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». Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 12 вопросов. На выполнение теста дается 30 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента.	
дифференцированный зачет	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 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 мероприятия текущего контроля по дисциплине 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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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». Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 12 вопросов. На выполнение теста дается 40 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ОПК-1	Знает: области применения количественных и качественных методов исследования операций; содержательную сторону возникающих практических задач	+	+	+	+			+	+	+		+	+			+	+
ОПК-1	Умеет: строить модели и решать задачи методами целочисленного и динамического программирования, использовать современные технические средства и средства программного обеспечения для решения аналитических и исследовательских задач, интерпретировать полученные результаты	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: владения методами решения основных задач исследования операций					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ржевский, С. В. Исследование операций : учебное пособие / С. В. Ржевский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. https://e.lanbook.com/book/213248
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Есипов, Б. А. Методы исследования операций : учебное пособие / Б. А. Есипов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. https://e.lanbook.com/book/212204
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горлач, Б. А. Исследование операций : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. https://e.lanbook.com/book/211085
4	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 191 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). https://urait.ru/bcode/508129
5	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 375 с. — (Высшее образование). https://urait.ru/bcode/489397
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гришагин, В. А. Анализ многокритериальных задач оптимизации методом линейной свертки : учебно-методическое пособие / В. А. Гришагин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 40 с. https://e.lanbook.com/book/191494
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 512 с. https://e.lanbook.com/book/67460

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(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
Самостоятельная работа студента		ПО «МойОфис Образование», дополнительно pSeven Online интегрированная платформа для создания приложений, средство математического и имитационного моделирования
Практические занятия		учебные места, оснащенные компьютерной техникой, с подключением

и семинары		к Интернету
Лекции		компьютер, проектор
Зачет		учебные места, оснащенные компьютерной техникой, с подключением к Интернету