ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 25.10.2021

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.01 Исследование операций
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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: 24.10.2021

В. И. Ширяев

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Брагина А. А.
Пользователь: braginaaa
Дата подписания: 24.10.2021

А. А. Брагина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Топольский Д. В.
Пользователь: topolskiidv
Дата подписания: 24.10.2021

Д. В. Топольский

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины- формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ознакомление студентов с методологией исследования операций, основными типами математических моделей для решения профессиональных задач. Задачи изучения дисциплины: - развитие логического и алгоритмического мышления студентов; - овладение студентами методами математического моделирования, применения математики при обосновании оптимальных решений: - обучение студентов умению самостоятельно расширять свои математические знания и работать со справочной литературой; - проводить анализ прикладных задач с точки зрения возможной оптимизации.

Краткое содержание дисциплины

Содержание дисциплины составляют разделы: Линейное программирование Нелинейное программирование Элементы динамического программирования Вариационные задачи поиска оптимальных решений В процессе изучения дисциплины рассматриваются: условия применимости, постановки и свойства типовых моделей линейного программирования; теоретический базис и вычислительная схема симплекс-метода; основные теоремы теории двойственности в линейном программировании; основные приемы послеоптимизационного анализа задач линейного программирования; понятийный аппарат теории игр; принцип оптимальности, алгоритм решения задач динамического программирования; примеры вариационных задач поиска оптимизационных решений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен к применению методов концептуального, математического и функционального моделирования при проектировании и разработке программно-аппаратных комплексов	Знает: основы целеполагания, области применения количественных и качественных методов исследования операций, содержательную сторону возникающих практических задач Умеет: при целеполагании строить математические модели объектов, применять методы исследования операций при решении задач, оценивать и 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
Нет	Теория автоматического управления, Моделирование систем, Интеллектуальные технологии обработки информации

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 2 з.е., 72 ч., 37,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	34,75	34,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение курсовой работы	12	12
Подготовка к практическим занятиям и контрольным работам	11	11
Подготовка к зачету	6,75	6.75
Самостоятельное изучение тем	5	5
Консультации и промежуточная аттестация	5,25	5,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Линейное программированиев	20	10	10	0
2	Нелинейное программирование	4	2	2	0
3	Элементы динамического программирования	4	2	2	0
4	Вариационные задачи поиска оптимальных решений	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов

1	1	Введение в математическое программирование. Постановка задачи оптимизации с ограничениями и без ограничений. Критерии оптимизации. Целевая функция и способы ее построения. Связь задачи оптимизации с задачей поиска экстремумов функции многих переменных. Примеры постановки задачи оптимизации, математические модели. Понятия локального и глобального оптимумов. Понятие задачи линейного программирования (ЗЛП). Основные формы ЗЛП. Основные приемы преобразования ЗЛП из одной формы в другую. Понятие неограниченной и недопустимой ЗЛП. Признак существования оптимального решения ЗЛП. Основное свойство ЗЛП. Графическое решение.Базисные решения и угловые точки выпуклого множества. Алгебраические условия угловой точки.	2
2	1	Симплекс-метод решения ЗЛП. Оценки переменных ЗЛП и их вычисление, первая симплексная таблица. Критерии оптимальности основного опорного плана и критерий неограниченности ЗЛП. Теорема об улучшении основного опорного плана. Метод искусственного базиса. (Двухфазный симплекс-метод).	2
3	1	Двойственность в линейном программировании. Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Основные свойства взаимно двойственных задач, критерии оптимальности их планов. Критерии Канторовича. Двойственный симплекс-метод.	2
4	1	Целочисленное программирование . Примеры постановки задач. Метод отсечения Гомори. Игровые методы обоснования решений. Нижняя и верхняя цена игры Принцип минимакса. Решение игр в смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к ЗЛП.	2
5	1	Транспортная задача (ТЗ). Постановка ТЗ и ее разрешимость .Поиск опорного решения. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Критерий оптимальности плана ТЗ (критерий потенциалов).	2
6	2	Методы нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Условия Куна-Таккера	2
7	3	Метод динамического программирования. Примеры задач, решаемых методом динамического программирования. Вычислительная схема метода динамического программирования. Принцип оптимальности. Задача о наборе высоты и скорости летательным аппаратом. Постановка задачи динамического программирования. Интерпретация управления в фазовом пространстве	2
8	4	Вариационные задачи поиска безусловного экстремума. Метод вариаций в задачах с неподвижными границами. Уравнение Эйлера. Алгоритм применения необходимых условий экстремума. Задачи Лагранжа и Больца. Принцип максимума. Алгоритм применения принципа максимума. Некоторые проблемы решения оптимизационных задач на ЭВМ. Стандартные пакеты прикладных программ.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Постановка задачи оптимизации с ограничениями и без ограничений. Критерии оптимизации. Целевая функция и способы ее построения. Связь задачи оптимизации с задачей поиска экстремумов функции многих переменных. Примеры постановки задачи оптимизации, математические модели. Понятия локального и глобального оптимумов. Построение математических моделей задач линейного программирования. Основные формы ЗЛП. Основные приемы преобразования ЗЛП из одной формы в	2

		другую. Понятие неограниченной и недопустимой ЗЛП. Признак существования оптимального решения ЗЛП. Основное свойство ЗЛП. Базисные решения и угловые точки выпуклого множества. Алгебраические условия угловой точки. Графическое решение.	
2	1	Симплекс-метод решения ЗЛП. Оценки переменных ЗЛП и их вычисление, первая симплексная таблица. Критерии оптимальности основного опорного плана и критерий неограниченности ЗЛП. Теорема об улучшении основного опорного плана. Метод искусственного базиса. (Двухфазный симплекс-метод). Контрольная работа № 1 (1 час).	2
3	1	Двойственность в линейном программировании. Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Основные свойства взаимно двойственных задач, критерии оптимальности их планов. Критерии Канторовича. Двойственный симплекс-метод	2
4	1	Решение задач целочисленного линейного программирования методом Гомори. Решение игр в смешанных стратегиях.	2
5	1	Транспортная задача. Методы северо-западного угла, минимального элемента. Метод потенциалов. Контрольная работа № 2 (1 час).	2
6	2	Элементы нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Условия Куна-Таккера. Контрольная работа № 3 (30 мин.).	2
7	3	Элементы динамического программирования. Решение задач. Контрольная работа № 4 (30 мин.).	2
8	4	Вариационные задачи поиска безусловного экстремума. Метод вариаций в задачах с неподвижными границами. Уравнение Эйлера. Контрольная работа № 5 (1 час).	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 курсовой работы	1). 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. 2).Исследование операций в экономике Учеб. пособие для вузов по экон. специальностям Всерос. заоч. фин.-экон. ин-т; Н. Ш. Кремер и др.; Под ред. Н. Ш. Кремера. - М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 1997. - 407 с. ил., 3). Плотникова, Н. В. Исследование операций Ч. 1 Линейное программирование Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 41, 4). Малиновский Ю.Г., Андреева С.Г., Брагина А.А. 5) Методические указания по освоению дисциплины "Исследование операций" (для СРС) (в локальной сети	4	12

	кафедры).		
Подготовка к практическим занятиям и контрольным работам	1). 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. 2).Исследование операций в экономике Учеб. пособие для вузов по экон. специальностям Всерос. заоч. фин.-экон. ин-т; Н. Ш. Кремер и др.; Под ред. Н. Ш. Кремера. - М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 1997. - 407 с. ил., 3), Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2027 . 4). Плотникова, Н. В. Исследование операций Ч. 1 Линейное программирование Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 41, 5). Малиновский Ю.Г., Андреева С.Г., Брагина А.А. Элементы математического программирования. Изд-во ЮУрГУ, 2014, 147с. 6)Методические указания по освоению дисциплины "Исследование операций" (для СРС) (в локальной сети кафедры), 7) Методические указания по освоению дисциплины "Исследование операций" (в локальной сети кафедры), 8)Городецкий, С. Ю. Лекции по вариационному исчислению и оптимальному управлению : учебно-методическое пособие / С. Ю. Городецкий. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/144697. 9). 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.	4	11
Подготовка к зачету	1). Вентцель, Е. С. Исследование операций: Задачи, принципы, методология. - 2-е изд., стер. - М.: Наука, 1988. - 206 с. 2). 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. 3). Исследование операций в экономике Учеб. пособие для вузов по экон. специальностям Всерос. заоч. фин.-экон. ин-т; Н. Ш. Кремер и др.;	4	6,75

	Под ред. Н. Ш. Кремера. - М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 1997. - 407 с. ил., 4), Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2027 . 5). Плотникова, Н. В. Исследование операций Ч. 1 Линейное программирование Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 41, 6). Малиновский Ю.Г., Андреева С.Г., Брагина А.А. Элементы математического программирования. Изд-во ЮУрГУ, 2014, 147с. 7) Методические указания по освоению дисциплины "Исследование операций" (для СРС) (в локальной сети кафедры), 8) Методические указания по освоению дисциплины "Исследование операций" (в локальной сети кафедры), 9) Черников, Ю.Г. Системный анализ и исследование операций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2006. — 370 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3512, 10) Кутузов, А.Л. Исследование операций: учеб. пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : СПбГПУ, 2011. — 98 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/64797, 11) Сеславин, А.И. Исследование операций и методы оптимизации. [Электронный ресурс] / А.И. Сеславин, Е.А. Сеславина. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 200 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/80027, 12)Городецкий, С. Ю. Лекции по вариационному исчислению и оптимальному управлению : учебно-методическое пособие / С. Ю. Городецкий. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/144697.		
Самостоятельное изучение тем	1). Вентцель, Е. С. Исследование операций: Задачи, принципы, методология. - 2-е изд., стер. - М.: Наука, 1988. - 206 с. 2). 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. 3).Исследование операций в экономике Учеб. пособие для вузов по экон. специальностям Всерос.	4	5

	заоч. фин.-экон. ин-т; Н. Ш. Кремер и др.; Под ред. Н. Ш. Кремера. - М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 1997. - 407 с. ил., 4), Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2027 . 5). Плотникова, Н. В. Исследование операций Ч. 1 Линейное программирование Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 41, 6). Малиновский Ю.Г., Андреева С.Г., Брагина А.А. Элементы математического программирования. Изд-во ЮУрГУ, 2014, 147с. 7) Методические указания по освоению дисциплины "Исследование операций" (для СРС) (в локальной сети кафедры), 8) Методические указания по освоению дисциплины "Исследование операций" (в локальной сети кафедры), 9) Городецкий, С. Ю. Лекции по вариационному исчислению и оптимальному управлению : учебно-методическое пособие / С. Ю. Городецкий. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/144697.		

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	4	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,2	5	Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 1 академический час. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.	зачет

						Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 1 балл за правильно выполненное первое задание; 1 балл за правильно выполненное второе задание; 1 балл за правильно выполненное третье задание; 1 балл за правильно выполненное четвертое задание; 1 балл за правильно выполненное пятое задание; 0 баллов за каждое задание, которое не выполнялось, или получен неправильный ответ.	
2	4	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,2	4	Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 1 академический час. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 1 балл за правильно выполненное первое задание; 1 балл за правильно выполненное второе задание; 1 балл за правильно выполненное третье задание; 1 балл за правильно выполненное четвертое задание; 0 баллов за каждое задание, которое не выполнялось, или получен неправильный ответ.	зачет
3	4	Текущий контроль	Контрольная работа №3	0,1	2	Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 0,5 академических часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 1 балл за правильно выполненное первое	зачет

						задание; 1 балл за правильно выполненное второе задание; 0 баллов за каждое задание, которое не выполнялось, или получен неправильный ответ.	
4	4	Текущий контроль	Контрольная работа №4	0,1	1	Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 0,5 академических часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 1 балл за правильно выполненное задание. 0 баллов, если задание не выполнялось, или получен неправильный ответ.	зачет
5	4	Текущий контроль	Контрольная работа №5	0,15	3	Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 1 академический час. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 1 балл за правильно выполненное первое задание; 1 балл за правильно выполненное второе задание; 1 балл за правильно выполненное третье задание. 0 баллов за каждое задание, которое не выполнялось, или получен неправильный ответ.	зачет
6	4	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа №1	0,1	2	Теоретическая контрольная работа №1 проводится в письменной форме на лекции. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопроса из перечня контрольных вопросов по дисциплине. На выполнение работы отводится 15 минут. Преподаватель проверяет выполненную работу во внеаудиторное время.	зачет

						Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 1 балл за правильный ответ на заданный первый вопрос; 1 балл за правильный ответ на заданный второй вопрос. 0 баллов за каждый вопрос, если нет ответа, или дан неправильный ответ.	
7	4	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа №2	0,15	2	Теоретическая контрольная работа №2 проводится в письменной форме на лекции. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопроса из перечня контрольных вопросов к разделам дисциплины. На выполнение работы отводится 15 минут. Преподаватель проверяет выполненную работу во внеаудиторное время. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 1 балл за правильный ответ на заданный первый вопрос; 1 балл за правильный ответ на заданный второй вопрос; 0 баллов за каждый вопрос, если нет ответа, или дан неправильный ответ.	зачет
8	4	Проме-жуточная аттестация	Зачетная работа	1	5	Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 5 вопросов из перечня контрольных вопросов к разделам дисциплины. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильные ответы; 4 балла - правильные ответы с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильные ответы с незначительными ошибками; 2 балла - ответы с ошибками; 1 балл - ответы с грубыми ошибками; 0 баллов - неверные ответы.	зачет
9	4	Курсовая работа/проект	Выполнение и защита курсовой работы	1	5	Задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент сдает пояснительную записку на проверку. Преподаватель проверяет пояснительную записку и допускает студента к защите. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Пояснительную записку на 20-25	кур-совые работы

						страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. На защите студент делает короткое сообщение (3-5 мин.) об основных методах, используемых в процессе решения поставленных задач, и отвечает на вопросы. Преподаватель на основе анализа представленной работы и полученных ответов выставляет оценку. Критерии оценивания. – Соответствие техническому заданию: 2 балла – полное соответствие техническому заданию; 1 балл – не полное соответствие техническому заданию, в работе имеются упущения; 0 баллов – не соответствие техническому заданию. – Качество пояснительной записки: 2 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения; 0 баллов – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита работы: 1 балл – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы; 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания

аттестации		
курсовые работы	На мероприятии по защите курсовой работы происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по результатам выполнения курсовой работы.	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться по результатам текущего контроля. Повысить рейтинг студент может за счет прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-6	Знает: основы целеполагания, области применения количественных и качественных методов исследования операций, содержательную сторону возникающих практических задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: при целеполагании строить математические модели объектов, применять методы исследования операций при решении задач, оценивать и интерпретировать полученные результаты	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: владения методами решения основных задач исследования операций	+	+	+	+	+		+	+	+

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. 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.

б) дополнительная литература:

1. Вентцель, Е. С. Исследование операций: Задачи, принципы, методология. - 2-е изд., стер. - М.: Наука, 1988. - 206 с.
2. 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.

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

1. Дискретный анализ и исследование операций науч. журн. Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т математики им. С. Л. Соболева СО РАН журнал. - Новосибирск, 2008-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Малиновский Ю.Г., Андреева С.Г., Брагина А.А. Элементы математического программирования. Изд-во ЮУрГУ, 2014, 147с

2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Исследование операций"
3. Плотникова, Н. В. Исследование операций Ч. 1 Линейное программирование Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 41,
4. Методические указания по освоению дисциплины "Исследование операций" (в локальной сети кафедры)
5. Методические указания по освоению дисциплины "Исследование операций" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Малиновский Ю.Г., Андреева С.Г., Брагина А.А. Элементы математического программирования. Изд-во ЮУрГУ, 2014, 147с
2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Исследование операций"
3. Плотникова, Н. В. Исследование операций Ч. 1 Линейное программирование Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 41,
4. Методические указания по освоению дисциплины "Исследование операций" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. http://e.lanbook.com/book/2027
2	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
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кутузов, А.Л. Исследование операций: учеб. пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : СПбГПУ, 2011. — 98 с. http://e.lanbook.com/book/64797
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сеславин, А.И. Исследование операций и методы оптимизации. [Электронный ресурс] / А.И. Сеславин, Е.А. Сеславина. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 200 с. http://e.lanbook.com/book/80027
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Городецкий, С. Ю. Лекции по вариационному исчислению и оптимальному управлению : учебно-методическое пособие / С. Ю. Городецкий. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020. — 51 с. https://e.lanbook.com/book/144697

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(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
Лекции	203 (3г)	Мультимедийный проектор, настольная видеокамера и экран
Практические занятия и семинары	646 (3б)	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MathCAD, 1 проектор, 1 экран, 1 документ-камера