МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины
Алгоритмизация организационных систем

Закрепленная кафедра **Кафедра автоматизированных и информационных систем управления**

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль Информационные системы и технологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

часов на контроль 0

Формы контроля в семестре: 4

Зачет

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные работы	34	34	34	34
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2020г.
В редакции 2023 г.

Программу составила:
доцент каф. АИСУ, кандидат технических наук

Козырь Ольга Феликсовна
Должность,уч.ст., уч.звФИО полностью

_____ _____
подпись

Рабочая программа дисциплины
Алгоритмизация организационных систем
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2020 года набора.
09.03.02 Информационные системы и технологии,
Профиль: Информационные системы и технологии, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 22.06.2020 г., протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Автоматизированных и информационных систем управления

Протокол от «24» мая 2023 г. № 3

И.о. зав. кафедрой АИСУ _____ Д.А. Полещенко
аббревиатура наименования кафедры подпись И.О. Фамилия

«24» мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
И.о. зав. каф. АИСУ, кандидат технических наук,
доцент _____ Д.А. Полещенко
подпись И.О. Фамилия

«24» мая 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся базовых теоретических знаний по основам моделирования процессов и систем, алгоритмов и методов решения оптимизационных организационно-управленческих задач, практических навыков разработки и применения математических моделей, а также алгоритмов и методов математического программирования для решения и анализа проблем в профессиональной деятельности. Задачи изучения дисциплины: 1. Научить моделировать процессы и системы; 2. Научить проводить вычислительные эксперименты с целью проверки используемых математических моделей; 3. Изложить основополагающие понятия и модели организационно-управленческих задач систем управления; 4. Дать теоретические знания для адекватного математического и алгоритмического описания некоторых реальных объектов; 5. Изучить основы математического моделирования и методы решения оптимизационных задач; 6. Дать методические и практические навыки создания и использования математических моделей и методов для обработки, анализа и синтеза информации.

2. 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП	Б1.В.ДВ.
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающихся:**
2.1.1	Экономика, организация и управление производством
2.1.2	Математика
2.1.3	Системный анализ
2.1.4	Информационные технологии
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Моделирование информационных процессов и систем
2.2.2	Автоматизация в организационных системах
2.2.3	Интеллектуальные системы управления
2.2.4	Нейросетевые системы
2.2.5	Научно-исследовательская работа
2.2.6	Проектный практикум
2.2.7	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-7: Способен: – **эффективно осуществлять обмен информацией и решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия в обществе в целом и профессиональном сообществе;** – **работать индивидуально и в качестве члена команды;** – **осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**	
Уметь:	УК-7-У1: уметь самостоятельно принимать решения при преодолении различных организационных проблем в профессиональной деятельности; УК-7-У2: уметь решать практические организационные задачи в области, соответствующей профилю подготовки как индивидуально, так и в качестве члена команды;
ПК1: **Участвовать в работах по:** • **доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных технологий;** • **поддержанию работоспособности информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и в соответствии с критериями качества;** • **управлению программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации;** • **обеспечению безопасности и целостности данных информационных систем и технологий, а также условий жизненного цикла информационных систем;** • **адаптации приложений к изменяющимся условиям функционирования;** • **администрированию сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации;** **Использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях.**	
Знать:	ПК1-З1: знать основные классы моделей по различным критериям; ПК1-З2: знать этапы математического и компьютерного моделирования организационных проблем; ПК1-З3: знать алгоритмы методов математического программирования;
Уметь:	ПК1-У1: уметь применять методы математического программирования, анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ПК1-У2: уметь осуществлять выбор математических моделей и методов для реализации конкретной информационной системы ПК1-У3: уметь анализировать и исследовать решаемые в прикладной области проблемы с использованием математических и компьютерных моделей;

Владеть:	ПК1-В1: владеть навыками применения математических моделей и методов для реализации конкретной информационной системы ПК1-В2: владеть навыками анализа результатов моделирования, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений;
УК-9: Способен: – к самоорганизации и самообразованию, непрерывному самосовершенствованию, повышению квалификации и мастерства в течение всей жизни; – к управлению своим временем, выстраиванию и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни	
Уметь:	УК-9-У1: уметь самостоятельно приобретать знания в области принятия решений с использованием разнообразных источников информации, в том числе информационных образовательных изданий и ресурсов; УК-9-У2: уметь осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации по выбранному направлению подготовки;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия и определения					
1.1	**Тема 1. Организационные системы. Их классификация.**		**2**			
1.1.1	Понятие, классификация, свойства организационных систем/Лек/	4	1,0	УК-7-У1 УК-7-У2 УК-9-У1 УК-9-У2	Л 1.2, Л 2.2, Л2.5, Л 2.6, Л 2.8- Л 2.10, Л 2.12, Л 3.1, Л3.2	Устный опрос
1.1.2	Понятие о математических моделях и моделировании в организационных процессах и принятии решений/Лек/	4	1,0	ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3 УК-9-У1	Л 1.2, Л 2.2, Л2.5, Л 2.6, Л 2.8- Л 2.10, Л 2.12, Л 3.1, Л3.2, Э 1, Э2	Устный опрос
	Раздел 2. Решение системы алгебраических линейных уравнений					
2.	**Тема 2. Решение системы линейных уравнений. Базисные и опорные решения системы**		**3**			
2.1	Метод Жордана-Гаусса для решения системы линейных уравнений/Лек/	4	1	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.2- Л 1.7, Л2.1- Л 2.3, Л 2.8- Л 2.9, Л 2.12- Л2.14, Л 3.1, Л3.2, Э2	Устный опрос
2.2	Базисные решения системы уравнений. Преобразование однократного замещения/Лек/	4	1	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.2- Л 1.7, Л2.1- Л 2.3, Л 2.8- Л 2.9, Л 2.12- Л2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
2.3	Опорные решения системы уравнений. Симплексное преобразование/Лек/	4	1	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1- Л 1.7, Л2.1- Л 2.3, Л 2.8- Л 2.9, Л 2.12- Л2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
	Раздел 3. Линейное программирование					
3.	**Тема 3. Линейное программирование**		**34**			
3.1	Линейное программирование. Основные виды задач и используемых методов решения. /Ср/	4	12	УК-9-У1 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-В1 ПК1-В2 ПК1-З1	Л 1.1- Л 1.4, Л1.7-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6, Л 2.8, Л 2.13, Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1,	Устный опрос

				ПК1-32 ПК1-33	Э2	
3.2.	Основные понятия и определения. Формы задачи линейного программирования. Преобразование одной формы ЗЛП в другую/Лек/	4	1	УК-9-У1 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-З3	Л 1.1- Л 1.4, Л1.7-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6, Л 2.8, Л 2.13, Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	ЛР1. ДЗ1 Устный опрос
3.3	Линейное программирование. Основные формы ЗЛП. /Лаб/	4	2	УК-9-У1 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-В1 ПК1-В2 ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3	Л 1.1- Л 1.4, Л1.7-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6, Л 2.8, Л 2.13, Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
3.4	Графический метод решения ЗЛП./Ср/	4	2	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1- Л 1.4, Л1.7-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6, Л 2.8, Л 2.13, Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	ЛР2. ДЗ1 Устный опрос
3.5	Графический метод решения ЗЛП./Лаб/	4	2	УК-9-У1 УК-9-У2 УК-7-У1 УК-7-У2 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-В1 ПК1-В2 ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3	Л 1.1- Л 1.4, Л1.7-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6, Л 2.8, Л 2.13, Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
3.6	Симплекс-метод решения ЗЛП/Лек/	4	1,5	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1- Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6, Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	ЛР3. ДЗ1 Устный опрос
3.7	Симплекс-метод для неполного базиса (М-метод)/Лек/	4	0,5	ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1- Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6, Л 2.8, Л 2.13, Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	ЛР3. ДЗ1
3.8	Симплекс-метод решения ЗЛП/Лаб/	4	2	УК-9-У1 УК-9-У2 УК-7-У1 УК-7-У2 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-В1 ПК1-В2 ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3	Л 1.1- Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6, Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
3.9	Двойственность в линейном программировании. /Лек/	4	1,5	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1- Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6, Л 2.8, Л 2.13, Л 2.14, Л 3.1, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	ЛР4 Устный опрос
3.10	Двойственность в линейном программировании. /Лаб/	4	2	УК-9-У1 УК-9-У2 УК-7-У1 УК-7-У2 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-В1 ПК1-В2 ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3	Л 1.1- Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6, Л 2.8, Л 2.13, Л 2.14, Л 3.1, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
3.11	Транспортные задачи (Т-задачи)/Лек/	4	2	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1- Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6-Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	ЛР5. ДЗ1 Устный опрос
3.12	Транспортная задача (Т-задача)/Лаб/	4	1,5	УК-7-У1 УК-7-У2 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1- Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6-Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л	Устный опрос

				ПК1-В1 ПК1-В2 ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3	З.1, Л3.2, Э1, Э2	
3.13	Целочисленное программирование /Ср/	4	3	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1- Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6-Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
3.14	Целочисленное программирование /Лаб/	4	1	УК-7-У1 УК-7-У2 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-В1 ПК1-В2 ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3	Л 1.1- Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6-Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
	Раздел 4. Нелинейное программирование					
4.	**Тема 4. Нелинейное программирование**		**11**			
4.1	Классическая задача математического программирования. Общая формулировка задачи. Метод Франка-Вульфа решения ЗКП/Лек/	4	2	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1, Л1.3 – Л 1.7, Л2.5, Л2.9, Л 2.12, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	ЛР7 Устный опрос
4.2	Нелинейное программирование. Классическая задача математического программирования. /Ср/	4	5	УК-7-У1 УК-7-У2 УК-9-У1 УК-9-У2 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3	Л 1.1- Л 1.4, Л1.6-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6-Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
4.3	Нелинейное программирование. Классическая задача математического программирования. /Лаб/	4	1	УК-7-У1 УК-7-У2 УК-9-У1 УК-9-У2 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-В1 ПК1-В2 ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3	Л 1.1- Л 1.4, Л1.6-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6-Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
4.4	Аппроксимация функций методом наименьших квадратов /Лек/	4	1	УК-9-У1 УК-9-У2 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1- Л 1.4, Л1.6-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6-Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос ЛР8
4.5	Метод наименьших квадратов /Лаб/	4	1	УК-7-У1 УК-7-У2 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-В1 ПК1-В2 ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3	Л 1.1- Л 1.4, Л1.6-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6-Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
4.6	Градиентные методы /Лаб/	4	1	УК-7-У1 УК-7-У2 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-В1 ПК1-В2 ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3	Л 1.1- Л 1.4, Л1.6-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6-Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л 3.1, Л3.2, Э1, Э2	Устный опрос
	Раздел 5. Динамическое программирование					
5	**Тема 5. Динамическое программирование.**		**9,5**			
5.1	Динамическое программирование. /Ср/	4	7	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л1.1- Л1.4, Л1.6-Л1.10, Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л2.6-Л2.8, Л2.12-	Устный опрос

					Л2.14, Л3.1, Л3.2, Э2	
5.2	Общая постановка ЗДП/Лек/	4	1	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л1.1- Л1.4, Л1.6-Л1.10, Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л2.6-Л2.8, Л2.12-Л2.14, Л3.1, Л3.2, Э2	Устный опрос
5.3	Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана /Лек/	4	0,5	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1- Л 1.4, Л1.6-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6-Л 2.8, Л 2.12- Л 2.14, Л 3.1, Э2	Устный опрос
5.4	Примеры задач, решаемых методом динамического программирования /Лек/	4	1	УК-9-У1 ПК1-З3 ПК1-У1 ПК1-У3	Л 1.1- Л 1.4, Л1.6-Л 1.10, Л 2.2, Л 2.4, Л 2.6-Л 2.8, Л2.10, Л 2.12-Л 2.14, Л 3.1, Э2	Устный опрос
6	Подготовка к защите лабораторных и домашних работ/Ср/	4	28	УК-7-У1 УК-7-У2 УК-9-У1 УК-9-У2 ПК1-У1 ПК1-У3 ПК1-В1 ПК1-В2 ПК1-З1 ПК1-З2 ПК1-З3	Л1.1- Л1.4, Л1.6-Л1.10, Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л2.6-Л2.8, Л2.12-Л2.14, Л3.1, Л3.2, Э2	Устный опрос

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.2. Комплект вопросов для защиты лабораторных работ (текущий контроль успеваемости) Контрольные вопросы и задания для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Алгоритмизация организационных систем» обучающийся должен выполнить и защитить:

1. 1.**Лабораторные работы**
   - 1.1. Лабораторная работа 1(раздел 2, 3) Лабораторная работа 1(раздел 2, 3) **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)
     Тема: Линейное программирование. Основные формы ЗЛП.
   - 1.2. Лабораторная работа 2(раздел 3)) **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)
     Тема: Графический метод решения ЗЛП
   - 1.3. Лабораторная работа 3(раздел 3)) **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)
     Тема: Симплекс-метод решения ЗЛП
   - 1.4. Лабораторная работа 4(раздел 3) **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)
     Тема: Двойственность в линейном программировании
   - 1.5. Лабораторная работа 5(раздел 3) **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)
     Тема: Транспортная задача
   - 1.6. Лабораторная работа 6(раздел 3) **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)
     Тема: Целочисленное программирование.
   - 1.7. Лабораторная работа 7(раздел 4) **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)
     Тема: Нелинейное программирование. Классическая задача математического программирования.
   - 1.8. Лабораторная работа 8(раздел 4) **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)
     Тема: Метод наименьших квадратов.
   - 1.9. Лабораторная работа 9(раздел 4) **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)
     Тема: Градиентные методы.
2. **Домашние задания**
   - 2.1. Домашнее задание 1 (Разделы 1, 2, 3) **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)
     Тема: Моделирование и решение задач линейного программирования в организационных системах.
   - 2.2. Домашнее задание 2 (Разделы 1, 2, 4) **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)
     Тема: Моделирование и решение задач о назначениях.
3. **Устный опрос по материалам всех лекционных занятий**

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ
(текущий контроль успеваемости)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. **(**УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)

1) В каких формах может быть записана ЗЛП?
2) Как записывается каноническая ЗЛП? Какого ранга общая ЗЛП может быть приведена к канонической форме?
3) Как записывается стандартная ЗЛП? Как каноническую ЗЛП записать в эквивалентной стандартной форме записи?
4) Как вычислить ранг системы ограничений (матрицы коэффициентов)?
5) Что такое базисные и свободные переменные?
6) Чем отличается свободный член от свободной переменной?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. (УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)

1) Какие действия нужно выполнить, чтобы решить каноническую ЗЛП графическим способом?
2) Назовите необходимые и достаточные условия решения ЗЛП.
3) Какова суть геометрической интерпретации стандартной ЗЛП с двумя неизвестными?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. (УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)

1) Как найти исходный опорный план задачи?
2) Что является признаком оптимальности плана?
3) Что является признаком бесконечного возрастания линейной функции на множестве значений задачи?
4) Изложите правило выбора разрешающего столбца и разрешающей строки?
5) Каковы необходимые и достаточные условия решения ЗЛП?
6) Что такое зацикливание ЗЛП и метод его устранения?
7) Обоснуйте правило нахождения альтернативного решения ЗЛП.
8) С чем связан прием введения искусственных переменных?
9) В чем смысл искусственных переменных?
10) Как определить количество искусственных переменных, которые следует вводить в ограничения ЗЛП?
11) Как определить оптимальное решение исходной задачи после решения М-задачи?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. (УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)

1). Какие особенности имеет двойственная к канонической задача ?
2). Как формулируется двойственная к стандартной задача?
3). Сформулируйте основные свойства двойственности?
4). При каких условиях целесообразнее решать двойственную задачу, чем прямую?
5). Как формулируются теоремы двойственности?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. (УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)

1). Сформулируйте условие разрешимости Т-задачи.
2). Что называется опорным планом Т-задачи?
3). Какой план называется невырожденным?
4). Дайте обоснование метода потенциалов.
5). Почему применение методов минимального элемента и двойных отметок приводит к сокращению числа итераций по сравнению с методом северо-западного угла?
6). Какова модель Т-задачи?
7). Как решить открытую Т-задачу?
8). Как решить Т-задачу с ограничениями на пропускные способности?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6. (УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)

1). Что называется правильным отсечением, как оно формируется?
2). Какой геометрический смысл имеет правильное отсечение?
3). В чем состоит идея метода Гомори решения задач целочисленного программирования?
4). Сформулируйте признак неразрешимости задачи целочисленного программирования.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7. (УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)

1). Сформулируйте признак вогнутости и выпуклости некоторой функции в окрестности точки x^*.
2). Объясните смысл метода множителей Лагранжа.
3). Как установить тип стационарной точки?
4). Какими характеристиками должна обладать функция, чтобы для нахождения ее экстремальных точек мог применяться классический метод?
5). Как формулируется ЗКП?
6). Дать определение отрицательно и положительно определенных квадратичных форм. Можно ли определить по матрице D выпуклость квадратичной формы?
7). Объясните смысл условий дополняющей нежесткости.
8). В чем сущность алгоритма Франка-Вулфа?
9). В каком случае ЗКП имеет глобальный максимум?
10).Дайте геометрическую интерпретацию решения ЗКП.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8. (УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)

1) Что такое аппроксимация функции?
2) Какие виды аппроксимирующих функций Вы знаете?
3) Суть метода наименьших квадратов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9. (УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)

1) Что такое градиент?
2) Что такое антиградиент?
3) Перечислите известные Вам градиентные методы.
4) Какие разновидности градиентных методов Вы знаете? Приведите примеры этих методов.
5) Алгоритм градиентного метода.
6) Алгоритм метода наискорейшего спуска. Чем они отличаются?
7) Для решения каких задач могут использоваться градиентные методы?

Комплект вопросов для защиты домашних заданий
(текущий контроль успеваемости)
(УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2)

Домашнее задание № 1. Моделирование и решение задач линейного программирования в организационных системах

1) Понятие моделирования
2) Этапы процесса моделирования
3) Понятие математической модели
4) Цели разработки математической модели
5) Преимущества использования математической модели
6) Сформулируйте мат. модель для задачи производственного планировнания
7) Дайте математическую формулировку транспортной задачи
8) Дайте математическую формулировку задачи на максимум комплектов
9) Дайте математическую формулировку задачи определения рациональной смеси
10) Дайте мат. формулировку задачи оптимального выбора вариантов

Домашнее задание № 2 Моделирование и решение задач о назначениях

1) Суть обобщенной задачи о назначениях
2) Дайте мат. формулировку задачи о назначениях.
3) К какому классу задач МП можно отнести задачи о назначениях?
4) Назовите методы решения задач о назначениях

Перечень вопросов для проведения устного опроса
(текущий контроль успеваемости)

1. **Организационные системы. Их классификация (**ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, УК-9-У1)
   Понятие орг. системы. Основные составляющие орг.систем. Классификация орг. систем. Свойства системы. Свойства орг.системы. Понятие моделирования, модели. Классификация моделей. Математические модели орг. систем, их классификация. Обобщенная формулировка оптимизационной задачи. Элементы мат.модели. Распространенные области МП.
2. **Решение системы линейных уравнений. Базисные и опорные решения системы** (ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3, УК-9-У1)
   Понятие базисного решения системы уравнений. Алгоритм нахождения исходного базисного решения. Алгоритм нахождения всех базисных решений системы. Алгоритм метода Жордана-Гаусса. Алгоритм метода однократного замещения. Опорное решение системы уравнений. Алгоритм нахождения исходного опорного решения. Алгоритм нахождения всех опорных решений системы уравнений. Алгоритм симплексного преобразования. Теорема о симплексном преобразовании. Переход от одного опорного решения к другому
3. **Линейное программирование (**УК-7-У1, УК-7-У2, УК-9-У1, ПК1-У3)**.**
   a. Формы ЗЛП: общая, стандартная, каноническая. Основные понятия и определения. Преобразование общей формы ЗЛП в каноническую. Переход от стандартной формы ЗЛП к канонической и наоборот.
   b. Графический метод решения ЗЛП.
   c. Симплексный метод. Новая форма ЗЛП. Поиск опорного решения. Критерий оптимальности плана задачи линейного программирования в новой форме. Алгоритм прямого симплекс-метода. Получение альтернативного решения задачи с помощью симплекс-метода. Возможность зацикливания процесса симплекс-метода и его предупреждение.
   d. Симплекс-метод с искусственным базисом (М-метод). Теоремы об оптимальности решений. Алгоритм М-метода.
   e. Двойственность в линейном программировании. Свойства двойственной задачи. Основные теоремы двойственности. Оптимальные оценки в ЗЛП.
   f. Транспортная задача. Постановка Т-задачи. Мат. модель. Особенности Т-задачи. Теоремы об оптимальности решения. Алгоритм решения. Основные понятия и определения. Построение исходного опорного плана перевозок методами северо-западного угла и минимального элемента. Метод потенциалов. Открытая Т-задача. Т-задача с ограничениями на пропускные способности.
   g. Целочисленное программирование. Формулировка и определения. Алгоритм метода Гомори.
4. **Нелинейное программирование (**УК-7-У1, УК-7-У2, УК-9-У1, ПК1-З1, ПК1-У3)**.**
   a. Общие положения. Геометрическая интерпретация. Выпуклое программирование. Градиентный метод. Необходимое и достаточное условие экстремума ЗНП (условия Куна-Таккера). Функция Лагранжа.
   b. Квадратичное программирование. Формулировка ЗКП. Основные определения. Условия оптимальности Куна-Таккера для ЗКП. Метод Франка-Вульфа. Метод наименьших квадратов.
5. **Динамическое программирование (**УК-7-У1, УК-7-У2, УК-9-У1, ПК1-З1, ПК1-У3).
   Общие положения. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности. Планирование многошаговой операции. Уравнение Беллмана.

Перечень тестовых вопросов и заданий, используемых при оценке знаний обучающихся на зачете

(промежуточный контроль успеваемости)

(УК-7-У1, УК-7-У2, ПК1-У1, ПК1-У2, УК-9-У1, ПК1-У3, ПК1-В1, ПК1-В2, ПК1-З1, ПК1-З2, ПК1-З3)

1) Каким образом вводятся переменные двойственной задачи, соответствующие ограничениям-уравнениям прямой задачи? (1 балл)
   a) как не ограниченные по своему знаку
   b) как неположительные
   c) как неотрицательные
2) Каким образом можно избавиться от уравнений в системе ограничений? (1 балл)
   a) ввести дополнительные переменные
   b) ограничение уравнение можно заменить на два неравенства
   c) в каждом из них заменить знак «=» на знак неравенства
3) При построении двойственной задачи к задаче линейного программирования в стандартной форме вводится столько основных переменных, сколько в прямой задаче... (1 балл)
   a) другое
   b) основных переменных
   c) ограничений
4) Какая переменная выходит из базиса при преобразовании симплексной таблицы? (1 балл)
   a) та базисная переменная, которая соответствовала разрешающему ограничению
   b) другое
   c) та базисная переменная, которая соответствовала разрешающему столбцу
5) Что такое критерий эффективности операции? (1 балл)
   a) показатель управляемости операции
   b) оценка прибыли, полученной в результате операции
   c) показатель того, насколько результат операции соответствует ее целям
   d) Если в разрешающем столбце симплексной таблицы нет положительных коэффициентов, это означает, что ... (1 балл)найден оптимальный план
   e) целевая функция задачи не ограничена
   f) область допустимых планов задачи пуста
6) В матричной форме можно записать... (2 балла)
   a) задачу линейного программирования, предварительно приведенную к стандартной или канонической форме
   b) только задачу линейного программирования, предварительно приведенную к канонической форме
   c) задачу линейного программирования в смешанной форме
7) Если в линейной задаче производственного планирования в качестве продукции выступает, например, ткань (в метрах), то переменные ... (1 балл)
   a) должны быть только дробными числами
   b) могут быть как целыми, так и дробными числами
   c) должны быть только целыми числами
8) Если в разрешающем столбце симплексной таблицы нет положительных коэффициентов, это означает, что ... (1 балл)
   a) найден оптимальный план на максимум
   b) задача неразрешима
   c) найден оптимальный план на минимум
9) Если в критериальной строке симплексной таблицы нет отрицательный коэффициентов, это означает, что ... (1 балл)
   a) задача неразрешима
   b) найден оптимальный план на максимум
   c) найден оптимальный план на минимум
10) В каком случае задача математического программирования является линейной? (1 балл)
   a) если ее целевая функция линейна
   b) если ее ограничения линейны
   c) если ее целевая функция и ограничения линейны
11) Чему равны не базисные переменные в опорном плане задачи линейного программирования? (1 балл)
   a) нулю
   b) любым числам
   c) положительным числам
12) Если оптимальное значение искусственной переменной при решении задачи методом искусственного базиса равно положительному числу, то... (1 балл)
   a) найден оптимальный план исходной задачи
   b) область допустимых планов пуста
   c) целевая функция неограничена
13) Если оптимальное значение основной переменной задачи линейного программирования равно нулю, то оптимальное значение дополнительной переменной в соответствующем ограничении двойственной задачи ... (1 балл)
   a) больше нуля
   b) может быть любым
   c) равно нулю
14) Если крайнее положение линии уровня пересекает область допустимых планов более чем в одной точке, то оптимальный план ... (2 балла)
   a) только одна из точек пересечения (единственный)
   b) не существует
   c) любая точка пересечения (бесконечное множество точек)
15) Что такое оптимум задачи линейного программирования? (1 балл)
   a) значение целевой функции на оптимальном плане

b) оптимальный план
c) любое значение целевой функции

16) В чем заключается критерий оптимальности симплексной таблицы? (1 балл)
a) все коэффициенты в критериальном ограничении должны быть неотрицательными (или неположительными)
b) все свободные члены должны быть неотрицательными (или неположительными)
c) все свободные члены должны быть неотрицательными

17) Все точки, удовлетворяющие уравнению системы ограничений задачи линейного программирования с двумя переменными, образуют на плоскости... (1 балл)
a) полуплоскость
b) прямую
c) отрезок

18) Каким образом строятся ограничения двойственной задачи, соответствующие переменным прямой задачи, не ограниченным по своему знаку? (1 балл)
a) как уравнения
b) как неравенства
c) другое

19) Если в оптимальном решении линейной задачи производственного планирования некоторый ресурс израсходован не полностью, то его теневая цена (оптимальное значение соответствующей основной переменной двойственной задачи) ... (2 балла)
a) больше нуля
b) меньше нуля
c) равна нулю

20) Если при попытке решить задачу линейного программирования симплекс- методом не обнаружено необходимого числа базисных переменных, ... (2 балла)
a) задачу можно решить только графически
b) задача неразрешима
c) для решения задачи симплекс-методом необходимо ввести искусственный базис

21) Если оптимальное значение искусственной переменной при решении задачи методом искусственного базиса равно отрицательному числу, (1 балл)
a) найден оптимальный план исходной задачи
b) другое
c) область допустимых планов пуста

22) Что такое оптимальный план задачи линейного программирования? (1 балл)
a) любая вершина области допустимых планов
b) допустимый план, при подстановке которого в целевую функцию она принимает свое максимальное или минимальное значение
c) план, с рассмотрения которого следует начать решение задачи

23) Если оптимальное значение основной переменной задачи линейного программирования больше нуля, то оптимальное значение дополнительной переменной в соответствующем ограничении двойственной задачи ... (2 балла)
a) равно нулю
b) меньше нуля
c) больше нуля

24) Если в столбце свободных членов симплексной таблицы нет отрицательных чисел, это означает, что ... (1 балл)
a) задача неразрешима
b) другое
c) найден оптимальный план

25) В каком случае точка на отрезке между оптимальными планами задачи линейного программирования тоже будет оптимальным планом (задача не целочисленная)? (2 балла)
a) всегда
b) никогда
c) если задача на максимум

26) Сколько допустимых планов может иметь задача линейного программирования (не целочисленная)? (1 балл)
a) 0 или 1
b) всегда 1
c) 0, 1 или бесконечное множество

27) Что такое неограниченная область допустимых планов задачи линейного программирования? (1 балл)
a) в которой существуют планы со сколь угодно большими по модулю значениями всех переменных
b) область, включающая бесконечное множество планов
c) в которой существуют планы со сколь угодно большими по модулю значениями хотя бы одной из переменных

28) Что такое допустимый план задачи линейного программирования? (1 балл)
a) план, при подстановке которого в систему ограничений все они выполняются
b) план, при подстановке которого в систему ограничений выполняется хотя бы одно ограничение
c) план, при подстановке которого в систему ограничений ни одно из них не выполняется

29) Если задача линейного программирования разрешима, в каком случае будет разрешима двойственная к ней задача? (2 балла)
a) всегда
b) другое
c) никогда

30) В каком направлении сдвигают линию уровня целевой функции при решении задачи линейного программирования на максимум? (2 балла)

a) вверх
b) в направлении антиградиента
c) в направлении градиента

31) Сколько оптимальных планов может иметь задача линейного программирования (не целочисленная)? (1 балл)
a) 0 или 1
b) всегда 1
c) 0, 1 или бесконечное множество

32) Каким образом можно избавиться от не ограниченных по знаку переменных в системе ограничений? (1 балл)
a) исключить эти переменные из рассмотрения
b) заменить неограниченную по знаку переменную на разность двух неотрицательных
c) наложить на них ограничения неотрицательности

33) Какое из приведенных ниже утверждений о разрешимости сопряженных задач является НЕ верным? (1 балл)
a) оптимум одной из сопряженных задач больше, чем оптимум другой
b) сопряженные задачи разрешимы или неразрешимы одновременно
c) если целевая функция одной из сопряженных задач линейного программирования не ограничена, то область допустимых планов другой задачи пуста

34) На графике оптимальный план задачи линейного программирования с двумя переменными представляет собой... (1 балл)
a) верхнюю точку области допустимых планов
b) пересечение градиента и крайнего положения линии уровня
c) пересечение области допустимых планов и крайнего положения линии уровня

35) В чем заключается критерий допустимости симплексной таблицы? (1 балл)
a) все коэффициенты в критериальном ограничении должны быть неотрицательными (или неположительными)
b) все свободные члены должны быть неотрицательными (или неположительными)
c) все свободные члены должны быть неотрицательными

36) При построении двойственной задачи к задаче линейного программирования в стандартной форме строится столько ограничений, сколько в прямой задаче... (1 балл)
a) основных переменных
b) другое
c) ограничений

37) Каким образом строится целевая функция расширенной задачи при использовании двухэтапного симплекс-метода? (1 балл)
a) суммируются дополнительные переменные
b) другое
c) суммируются искусственные переменные

38) Какая переменная входит в базис при преобразовании симплексной таблицы? (1 балл)
a) та, при которой стоял единичный столбец
b) любая из небазисных переменных
c) в столбце коэффициентов при которой нарушается критерий оптимальности

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Тестирование по темам изучаемых разделов дисциплины	*от 86% правильных ответов/ 86 – 100 баллов*	«Отлично»
		до 85% правильных ответов/ 66 – 85 баллов	«Хорошо»
		до 65% правильных ответов/ 51 – 65 баллов	«Удовлетворительно»
		до 50% правильных ответов/ 0 – 50 баллов	«Неудовлетворительно»
2.	Выполнение и защита домашних заданий	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»
		Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает незначительные неточности.	«Хорошо»
		Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При защите заданий допускает значительные неточности.	«Удовлетворительно»
		Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительн

				о»	
	3.	Решение индивидуальных практических заданий (ИПЗ)	Обучающийся выполняет полное и аргументированное решение ИПЗ	«Отлично»	
			Обучающийся выполняет полное решение ИПЗ, но не может аргументировать свое решение	«Хорошо»	
			Обучающийся в целом правильно решает ИПЗ, но не может аргументировать свое решение	«Удовлетворительно»	
			Обучающийся правильно понимает способ решения ИПЗ, но допускает ошибки при решении ИПЗ	«Неудовлетворительно»	
	4.	Устный экспресс опрос по материалам лекционных и практических занятий	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.	«Зачтено»	
			Обучающийся не верно интерпретирует поставленные вопросы, не владеет терминологией предметной области, не понимает сущности обсуждаемой проблемы. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»	
	6.	Экзамен	Компетенции ПК1-1, УК-7, УК-9 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«Отлично»	
			Компетенции ПК1-1, УК-7, УК-9 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины; - твердые знания теоретического материала; - умение дать четкие ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий.	«Хорошо»	
			Компетенции ПК1-1, УК-7, УК-9 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала по изученной дисциплине; - неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неточные ответы на дополнительные вопросы; - умение выполнять практические задания без грубых ошибок; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины.	«Удовлетворительно»	

			Компетенции ПК1-1, УК-7, УК-9 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Неудовлетворительно»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Е.М.Богатов, В.П.Богатова	Симплекс-метод. Теория и приложения	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол : СТИ МИСиС, 2008.
Л 1.2	В.В. Федосеев	Экономико-математические методы и модели в маркетинге	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	ВЗФЭИ. - М. : АО «Финстатинформ», 1996»
Л 1.3	В.А. Гончаров	Методы оптимизации	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Юрайт, 2014
Л 1.4	К.В. Балдин, Н.А. Брызгалов, А.В. Рукосуев	Математическое программирование : учебник	Электронная библиотека	Москва : Дашков и К°, 2018. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112201
Л 1.5	В.Г. Карманов	Математическое программирование : учебное пособие	Электронная библиотека	Москва : Физматлит, 2008. – 264 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68140
Л 1.6	К.В.Балдин, Н.А.Брызгалов, А.В.Рукосуев	Математическое программирование	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Дашков и К, 2010
Л 1.7	Под ред. профессора Н.Ш. Кремера	Исследование операций в экономике	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Юрайт, 2011

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	В.П.Агальцов	Математические методы в программировании	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : ИД «ФОРУМ», 2010
Л 2.2	Ю.П.Маркин	Математические методы и модели в экономике	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Высшая школа, 2007
Л 2.3	С.Н.Грицюк, Е.В.Мирзоева, В.В.Лысенко	Математические методы и модели в экономике	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Ростов-на-Дону : Феникс, 2007
Л 2.4	К.Н. Лунгу	Линейное программирование: руководство к решению задач	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Физматлит, 2009.
Л 2.5	М.П. Галанин, Е.Б. Савенков	Методы численного анализа математических моделей	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010
Л 2.6	Г. Н. Исаев	Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Альфа-М : Инфра-М, 2010
Л 2.7	А.В.Лежнев	Динамическое программирование в экономических задачах	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010
Л 2.8	Под ред. В.А. Колемаева	Математические методы и модели исследования операций	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008.
Л 2.9	А.В.Антонов	Системный анализ	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Высшая школа, 2008
Л 2.10	В.Н. Савиных	Математическое моделирование производственного и финансового менеджмента	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Кнорус, 2009
Л 2.11	И.В. Орлова	Экономико-математическое моделирование: практическое пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Вузовский учебник, 2008

		по решению задач		
Л 2.12	И.В. Орлова, В.А. Половников	Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Вузовский учебник, 2010
Л 2.13	К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев	Математические методы и модели в экономике	Электронная библиотека	Москва : Флинта, 2017 URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331
Л 2.14	А.С. Адамчук, С.Р. Амироков, А.М. Кравцов	Математические методы и модели исследования операций (краткий курс)	Электронная библиотека	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457131
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	О.Ф. Козырь	Алгоритмизация организационных систем: курс лекций	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол. СТИ НИТУ «МИСиС» - 2020
Л 3.2	О.Ф. Козырь	Алгоритмизация организационных систем: лабораторный практикум	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол. СТИ НИТУ «МИСиС» - 2020
Л 3.3	О.Ф. Козырь	Алгоритмизация организационных систем: методические указания для самостоятельной работы по выполнению домашних заданий	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол СТИ НИТУ «МИСиС» - 2020
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э. 1	Семенихина, О.Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике : учебное пособие / О.Н. Семенихина, И.Н. Мастяева. – Москва : Евразийский открытый институт, 2011. – 422 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90388. – ISBN 978-5-374-00410-6. – Текст : электронный.			
Э. 2	Аксентьев, В.А. Методы оптимальных решений: сборник задач / В.А. Аксентьев. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 445 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480958 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9098-7. – DOI 10.23681/480958. – Текст : электронный.			
6.3. Перечень программного обеспечения				
Аудитория 404				
П.1	Microsoft Windows			
П.2	Microsoft Office			
П.3	Dev cpp (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.4	QtDesigner (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.5	Anylogic (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.6	MS SQL SERVER EXPRESS (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.7	1С.Предприятие 8: Версия для обучения;			
П.8	Oracle Express (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.9	NI Circuit Design Suite;			
П.10	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.11	PTC Mathcad Express (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.12	LabVIEW;			
П.13	Python 3.6 (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.14	дистрибутив Kali Linux (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.15	дистрибутив Ubuntu (свободно распространяемое программное обеспечение;			
П.16	Kaspersky Endpoint Security			
П.17	Pascal ABC (свободно распространяемое программное обеспечение).			
Аудитория 306				
П.18	Dev cpp (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.19	Microsoft Windows;			
П.20	Microsoft Office;			
П.21	QtDesigner (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.22	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.23	Anylogic (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.24	Oracle Express (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.25	NI Circuit Design Suite			
П.26	PTC Mathcad Express (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.27	Python 3.6 (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.28	дистрибутив Kali Linux (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П.29	дистрибутив Ubuntu (свободно распространяемое программное обеспечение;			
П.30	Kaspersky Endpoint Security;			

П.31	имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.	
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных		
	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):	
И.1	LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР»)	
И.2	MS Teams	
И.3	Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru	
И.4	Открытое образование: http://openedu.ru	
И.5	Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru	
	Электронно-библиотечные системы (ЭБС):	
И.6	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru	
И.7	- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»:http://elibrary.misis.ru	
И.8	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/	
	Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:	
И.9	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/	
И.10	- Федеральная служба государственной статистики: http://www.gks.ru/	
И.11	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/	
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):	
И. 12	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com	
И. 13	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/	
И. 14	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com	
И. 15	- научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд.	Назначение	Оснащение
404	Лаборатория объектно-ориентированного программирования	• персональный компьютер - 9 шт.; • экран - 1шт.; • усилитель-распределитель; • проектор; • комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
306	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	• проектор; • доска; • экран настенный; • компьютер – 6 шт; • комплект учебной мебели на 20 человек.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины «Алгоритмизация организационных систем» в семестре 4 обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
4. Отчеты по лабораторным работам и домашним заданиям рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
6. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- устный опрос на практических занятиях и лекционных занятиях;
- тесты по всем темам разделов изучаемой дисциплины;
- лабораторный практикум;
- индивидуальные домашние задания.

По результатам выполнения лабораторных работ и ДЗ обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчета по ЛР и ДЗ являются:

- титульный лист;
- содержание;
- номер варианта, формулировка задания и исходные данные;
- расчётные формулы и полученные численные результаты;
- выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные;
- список использованных источников;
- приложения.

Задания для лабораторных работ и требования к их оформлению приведены в лабораторном практикуме по дисциплине «Алгоритмизация организационных систем» (Л 3.2). автора Козырь О.Ф. (– Старый Оскол. СТИ НИТУ «МИСиС», 2020) (3.2), а также загружены для дистанционного обучения в систему LMS Canvas.

Задания для домашних занятий и требования к их оформлению приведены в методических указаниях для самостоятельной работы по выполнению домашних заданий по дисциплине «Алгоритмизация организационных систем» (Л3.3) автора Козырь О.Ф. (– Старый Оскол. СТИ НИТУ «МИСиС», 2020), а также загружены для дистанционного обучения в систему LMS Canvas.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Формы сдачи зачета: автоматически, собеседование с преподавателем, тестирование.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по бинарной системе: «зачтено/не зачтено».

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09- 18, выпуск 2».