

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно – научный институт
промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Манцеров С.А.

подпись

ФИО

«6»

июня

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.16 Методы исследования эффективности организационно-
технических систем
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 27.03.03 «Системный анализ и управление»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: «Управление в организационно – технических системах»

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2022, 2023

Выпускающая кафедра: ТиПМ

Кафедра-разработчик ТиПМ

Объем дисциплины: 288/8

Промежуточная аттестация: зачет (7 сем), экзамен (8 сем)

экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик: Ершов Николай Владимирович, к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2023

Рецензент: Агапов М. М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

_____ «5» июня 2023 г

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки : 27.03.03 «Системный анализ и управление», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 №902, на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 13.04.2023 №17, протокол от 18.05.2023 №21.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры 05.06.2023, протокол №10.

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор, Панов А.Ю.

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, 06.06.2023, протокол №12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 27.03.03-У-46

Начальник МО

(подпись) Булгакова Н.Р.

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Кабанина Н.М.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	16
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	18
7. Информационное обеспечение дисциплины	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	20
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	22
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	24
12. Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	31

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является формирование представления о сущности и методологических основ методов управления и выработки навыков исследования необходимых для понимания процессов различного происхождения в системах.

1.2. Задачей освоения дисциплины (модуля) является рассмотрение основных подходов и освоение методов эффективного решения задач управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Методы исследования эффективности организационно-технических систем» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки 27.03.03

Дисциплина «Методы исследования эффективности организационно-технических систем» основана на знаниях, полученных при изучении ряде дисциплин: системный анализ, технология системного моделирования, управление проектами.

Особенностью дисциплины является выполнение практических и лабораторных работ, которые дают студентам представления и умения о методах решения задач при различных условиях функционирования системы.

Для повышения познавательной активности студентов, в работы введены элементы первичных навыков исследования:

- самостоятельный выбор рассматриваемой системы;
- выбор метода расчета и анализ рассматриваемой системы.

Рабочая программа дисциплины «Методы исследования эффективности организационно-технических систем» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 3.1- Формирование компетенций дисциплинами

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры формирования компетенций дисциплинами</i>							
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
ПК-1								
Б1.В.ОД.8 Дополнительные главы системного анализа				+				
Б1.В.ОД.9 Технология системного моделирования					+			
Б1.В.ОД.15 Управление проектами							+	
Б1.В.ОД.16 Методы исследования эффективности организационно-технических систем							+	+
Б1.В.ОД.17 Основы проектирования и эксплуатации технических систем в промышленности и на транспорте							+	+
Б1.В.ОД.19 Операционная стратегия предприятия								+
Б2.У.1 Ознакомительная практика		+						
Б2.П.1 Эксплуатационная практика				+				
Б2.П.2 Эксплуатационная практика						+		
Б2.П.3 Преддипломная практика								+
Б3.Д.1 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ

Таблица 3.2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать:	Уметь:	Владеть:	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
6.022 С/02.6 Системно-аналитическое качественное исследование объектов техники, технологии и сложных систем на основе методов фундаментальных наук						
ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать системы управления	ИПК-1.1. Исследует системы управления	базовые понятия системного анализа, виды моделей систем	выделять основные компоненты и взаимосвязи в исследуемых системах, применять методы исследования систем	навыками системного мышления, методами исследования	Задания к практическим и лабораторным работам по темам. Тестирование по материалу раздела в СДО eLearning Server 4G.	Тестирование по материалу курса в СДО eLearning Server 4G.
	ИПК-1.2. Разрабатывает системы управления	базовые структуры систем управления	выделять основные компоненты и взаимосвязи в исследуемых системах	навыками системного мышления		

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
Числа в таблице берутся из плана

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		7 сем	8 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	288 / 8	180 / 5	108 / 3
1. Контактная работа:	114	70	44
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	108	68	40
занятия лекционного типа (Л)	54	34	20
лабораторные работы (ЛР)	17	17	
практические занятия (ПЗ)	37	17	20
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6	2	4
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	2	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	147	110	37
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	145	108	37
Подготовка к зачету	2	2	
Контроль (экзамен)	27		27

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
Седьмой семестр									
ПК – 1 ИПК – 1.1 ИПК – 1.2	Раздел 1 Методы исследования в условиях определенности								
	Тема 1.1 Понятия модели и моделирования	4			8	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	Тема 1.2 Качественные методы исследования	4			8	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	Практическое занятие 1.1 Многоугольник конкурентоспособности			2	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	Практическое занятие 1.2 Диаграммы причинно-следственных связей			2	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	Тема 1.3 Математические модели задач	4			8	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	Практическое занятие 1.3 Построение математических моделей систем			2	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	Тема 1.4 Количественные методы исследования	2			4	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	Тема 1.5 Геометрический метод	4			4	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие 1.4 Решение задач геометрическим методом			2	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	Лабораторная работа 1.1 Геометрический метод и анализ устойчивости		6		6	подготовка к лабораторным работам 6.1.2, 6.2.2, 6.3	Отчет по лабораторной работе		
	Тема 1.6 Симплексный метод	4			8	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	Практическое занятие 1.5 Решение задач симплексным методом			4	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	Тема 1.7 Метод Гомори	4			8	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	Практическое занятие 1.6 Решение задач с учетом целочисленности			2	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	Лабораторная работа 1.2 Симплексный метод. Целочисленное решение		6		6	подготовка к лабораторным работам 6.1.2, 6.2.2, 6.3	Отчет по лабораторной работе		
	Тема 1.8 Метод искусственного базиса	4			4	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	Тема 1.9 Метод потенциалов	4			8	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие 1.7 Решение транспортных задач			3	6	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	Лабораторная работа 1.3 Транспортная задача		5		6	подготовка к лабораторным работам 6.1.2, 6.2.2, 6.3	Отчет по лабораторной работе		
	Итого по 1 разделу	34	17	17	108				
ИТОГО ЗА 7 СЕМЕСТР		34	17	17	108				
Восьмой семестр									
ПК – 1 ИПК – 1.1 ИПК – 1.2	Раздел 2 Методы исследования в условиях неопределенности								
	2.1 Теория игр. Основные понятия	4			4	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	2.2 Постановка игровых задач	4			4	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	2.1 Составление игровых моделей задач			4	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	2.3 Принцип минимакса	4			4	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	2.2 Принцип минимакса при решении задач			4	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	2.4 Методы решения в условиях риска	4			4	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	2.3 Составление игровых моделей в условиях риска			2	2	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	2.4 Решение игровых моделей в условиях риска			4	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	2.5 Методы разрешения конфликтов	4			4	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	2.5 Составление игровых моделей конфликтов			2	2	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	2.6 Решение игровых моделей конфликтов			4	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	Итого по 2 разделу	20		20	37				
ИТОГО ЗА 8 СЕМЕСТР		20		20	37				
ИТОГО по дисциплине		54	17	37	145				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач.

5.1.1 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тесты для текущего контроля знаний, обучающихся сформированы в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

5.1.2 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Понятия моделей и моделирования.
2. Геометрический метод. Алгоритм, область применения.
3. Симплексный метод. Алгоритм, область применения.
4. Метод искусственного базиса. Алгоритм, область применения.
5. Метод Гомори. Алгоритм, область применения.
6. Двойственный симплексный метод. Суть теорем двойственности.
7. Анализ устойчивости организаций. Суть анализа.
8. Как формулируется транспортная задача?
9. Алгоритм составления первого опорного плана транспортной задачи.
10. Суть метода потенциалов. Проверка опорного плана на оптимальность.
11. Открытая и закрытая модели транспортной задачи. Как делать переход от открытой к закрытой модели.
12. Цикл транспортной задачи. Для чего он нужен и как строится?
13. Вырожденный и невырожденный планы. Как решают проблему вырождения?
14. Основные термины и определения теории игр.
15. Принцип минимакса.
16. Риск. Принятие решения в условиях риска.
17. Принятия решения в условиях неопределенности.
18. Критерий Вальда.
19. Критерий Гурвица.
20. Критерий Сэвиджа.
21. Причины и функции конфликтов.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 5.1 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	Зачет	Экзамен
41-50	Зачет	Отлично
31-40	Зачет	Хорошо
21-30	Зачет	Удовлетворительно
0-20	Незачет	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле (зачет) успеваемость студентов оценивается по системе: «зачет», «незачет».

Таблица 5.2 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать системы управления	ИПК-1.1. Исследует системы управления	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает сущность и целей системного подхода. Не понимает, какие математические методы подходят для решения конкретной задачи.	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Фрагментарные, поверхностные знания системного подхода. Допускаются отдельные существенные ошибки при выборе и применении математических методов при решении задач.	Излагает материал на достаточно хорошем уровне. Знает сущность и цели системного подхода. Самостоятельно выбирает и применяет математические методы при решении конкретных задач.	Имеет глубокие знания всего материала и структуры дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное. Знает сущность и цели системного подхода. Самостоятельно выбирает и применяет математические методы при решении конкретных задач. Свободно и корректно формулирует и анализирует результаты решений.
	ИПК-1.2. Разрабатывает системы управления				

Таблица 5.3 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Математические методы и модели в коммерческой деятельности:

Учеб.пособие / Г.П. Фомин. - М; Финансы и статистика, 2001. - 544 с.

6.1.2 Игры, в которые играют люди: Учебник / Э. Берн.- М: Прогресс, 1988. - 288 с.

6.2 Справочно-библиографическая литература

6.2.1 Деловая математика в экономической теории и практике: Учеб.пособие / А.А.

Мицкевич. – Киров, 1995. - 92 с.

6.2.2 Методы исследования эффективности организационно-технических систем:

Учеб.пособие / Н.В. Ершов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Н.Новгород: [Изд-во НГТУ], 2022. - 78 с.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF

Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

– Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

7.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1.1 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 7.2.1 – Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В табл. 7.3.1 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.3.1 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts
2	Информационно-справочная система «Техэксперт». Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	https://docs.cntd.ru/

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл. 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 8.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 «Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся». АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В табл. 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	4204 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr. Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23; 4. APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 5. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; Sci Lab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
2	4204а учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr. Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23; 4. APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 5. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			(Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; Sci Lab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
3	4207 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Персональные компьютеры Pentium D 935/1.5 gb/INTEL Graphics 945G/HDD 80 GB 3. Рабочее место студента - 12.	1. Windows Vista home basic (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), 2. Dr. Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23; 3. Project Expert(Регистрационный номер №18901N). 4. Распространяемое по свободной лицензии: Open office.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- тестирование (текущая аттестация);
- выполнение лабораторных работ (текущая аттестация);
- выполнение индивидуальных практических заданий (текущая аттестация).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена с учетом текущей успеваемости.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (табл. 4.2). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия ее результатов заданным требованиям;
- соблюдение требований ГОСТ к оформлению отчета по лабораторной работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия охватывают все основные разделы курса и представляют собой детализацию лекционного теоретического материала. Они проводятся в целях:

- закрепления теоретического материала курса;

- формирования навыков решения практических задач на основе применения полученных теоретических знаний;
- формирования навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

На практических занятиях обучающиеся решают расчетные задачи и упражнения, прорабатывают наиболее сложные в теоретическом плане проблемы. Применяются три формы практических занятий:

1. устный опрос или тестирование студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими заданий.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения типовых заданий, задач, примеров;
- подведение итогов занятий по балльно-рейтинговой системе.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится **комплексно на основе результатов:**

- контрольных практических заданий (текущая аттестация);
- выполнения лабораторных работ;
- тестирования в СДО по различным разделам курса (текущая аттестация);
- зачета и экзамена (промежуточная аттестация).

11.1.1 Типовые задания к практическим занятиям

Типовое задание к практическому занятию 1.1

Построить многоугольник конкурентоспособности при сравнении обычного магазина и гипермаркета.

Типовое задание к практическому занятию 1.2

Построить схему причинно-следственных связей на примере процесса обучения.

Типовое задание к практическому занятию 1.3

Брокеру биржи клиент поручил разместить 100000 долларов на фондовом рынке, сформировать портфель с ценными бумагами. Выбор ограничен четырьмя возможными объектами инвестиций-акций А, В, С, Д, которые позволяют получить доход в размерах соответственно 6, 8, 10 и 9% годовых от вложенной суммы. При этом клиент поручил не менее половины инвестиций вложить в акции А и В. С целью обеспечения ликвидности не 25% общей суммы капитала нужно поместить в акции Д. Учитывая прогноз на изменение ситуации в будущем, в акции С можно вложить не более 20% капитала. Кроме того, специфика налогообложения указывает на необходимость вложения в акции А не менее 30% капитала. Сформировать математическую модель задачи.

Типовое задание к практическому занятию 1.4

Фирма производит три вида запчастей для машин. Для производства запчасти А требуется одна деталь, для запчасти В требуется две детали, для запчасти С- три детали. Для покраски запчасти А требуется 4 литра, для покраски В – 3 л, для покраски С – 2 л краски. На изготовление запчасти А требуется 3 часа, для запчастей В и С по 1 часу. Определить оптимальный план производства запчастей каждого вида, если запчасть А стоит 4 тыс. рублей, запчасть В стоит 5 тыс. рублей, запчасть С стоит 6 тыс. рублей. Суточные запасы у фирмы: деталей 35 шт., краски 45 литров и 40 чел-часов рабочего времени.

Типовое задание к практическому занятию 1.5

По предписанию врача пациенту необходимо перейти на диету и за сезон употребить питательных веществ, содержащихся во фруктах, в количестве, указанных в таблице.

Вещества	Содержание питательных веществ в 1 кг фруктов			Норма потребления, г
	клубника	яблоки	смородина	
А	3	2	1	30
В	1	3	4	70
С	0	0	5	40
Д	1	0	1	50
Цена, руб. за 1 кг	100	50	80	

Определить, какое количество фруктов каждого вида необходимо купить за сезон, чтобы выполнить предписание врача с минимальными расходами.

Типовое задание к практическому занятию 1.6

Предприятие производит два вида деталей. Для производства деталей используются заготовки. Для производства первого вида детали требуется 7 заготовок, для производства второго вида детали 1 заготовка. Суточный запас заготовок на предприятии 35 штук. Оценка рынка показала, что утроенный спрос на детали второго вида никогда не превышал спрос на детали первого вида, более чем на 6 штук в сутки. Определить количество производимых деталей каждого вида, чтобы доход от их продажи был максимальным, если деталь первого вида стоит 7 тыс. рублей, деталь второго вида 9 тыс. руб.

Типовое задание к практическому занятию 1.7

На 4 складах находятся запасы груза в количестве 6, 4, 8, и 4 штук. Имеются 4 магазина, подавшие заявки в количестве 5, 7, 9 и 3 соответственно. Используя данные матрицы тарифов, составить первый план транспортной задачи

$$C = \begin{pmatrix} 2584 \\ 9173 \\ 3542 \\ 5326 \end{pmatrix} \text{ тыс. руб.}$$

Типовое задание к практическим занятиям 2.1 и 2.2

. К 23.02 магазин заключил договор о поставке подарочных наборов от фабрики. Ежедневная поставка включает 100 наборов по цене 200 рублей за штуку. Если наборы не поставляются, то магазин несет убытки в двойном размере от стоимости наборов из-за невыполнения плана. Фабрика как поставщик показала, что 70% заказа доходит гарантированно. Можно улучшить стратегию, послав на фабрику своего представителя с оплатой 200 рублей, а также транспортных расходов в размере 500 рублей, при этом 85% заказа приходит гарантированно. Можно сделать заказ у надежного поставщика, оптовой базы, по повышенной на 40% цене. При этом транспортные расходы составят 600 рублей и возможны расходы в размере 1000 рублей связанные с трудностями реализации, если поступят наборы и от базы, и от фабрики. Составить игровую модель задачи и выбрать, какой стратегии придерживаться магазину используя понятие надежности поставщика и принцип минимакса.

Типовое задание к практическим занятиям 2.3 и 2.4

Предприниматель хочет открыть салон-парикмахерскую. Аренда помещения, в которое можно установить до 5 кресел, стоит 30 тыс. руб. в месяц. Ожидаемый доход с одного рабочего места 4000 руб. в день. Оборудование одного рабочего места стоит 20 тыс. руб. Зарплата мастеру за выход 1000 руб. в день, расходы на уборку и освещение рабочего места 200 руб. в день. Составить игровую модель задачи и определить какой стратегии придерживаться предпринимателю, если спрос на услуги парикмахерской не известен.

Типовое задание к практическим занятиям 2.5 и 2.6

На предприятии работники требуют увеличить заработную плату на 20%, оплачивать питание в местной столовой на 50% и компенсировать оплату проезда на 100%. Заработная плата составляет 25 тыс. руб. в месяц, питание 200 руб. в день, проезд 60 руб. в день.

Составить игровую модель задачи и предложить оптимальную стратегию поведения работодателя для избежания конфликта.

Типовые задания для лабораторных работ

Типовое задание к лабораторной работе 1.1

Геометрический является простейшим методом решения задач, которые содержат не более двух переменных. На базе этого метода отрабатывается умение строить модели задач и иметь в результате решения наглядный результат (ОДЗ – область допустимых значений).

Анализ устойчивости результатов позволяет их анализировать с точки зрения дефицита или переизбытка (экономии) ресурсов.

Тур фирма обслуживает не более 7500 туристов за сезон. Фирма располагает судами двух типов I и II. Суды типа I имеют пассажироместимость 2000 человек и обслуживаются экипажем в 250 человек. Суды типа II имеют пассажироместимость 1000 человек и обслуживаются экипажем в 100 человек. Для судов выделяют на сезон 60 000 тонн топлива, при этом судно типа I расходует за сезон 10 000, а судно типа II - 12 000 тонн топлива. Потребность в обслуживающем персонале не превышает 700 человек за сезон.

Определить:

- 1.Оптимальное количество судов типа I и II, обеспечивающих максимальный доход фирме, если доход от эксплуатации судна типа I составляет 20 млн. руб., а доход от судна типа II – 10 млн. руб.
- 2.Диапазон изменения различного вида ресурсов, не изменяющий оптимального решения.

Типовое задание к лабораторной работе 1.2

Симплексный метод позволяет решать задачи, содержащие более двух переменных. Решается задача результатом которой являются целые значения чего-либо (изделия, ящики и т.д.). К полученному симплексным методом оптимальному плану применяем метод отсечения (метод Гомори) и анализируем, как меняются (или нет) при этом результаты оптимального плана.

Решить двойственную задачу по оптимальному времени производству шоколада

Номер цеха	Время на производство шоколада, ч		Время, отведенное цехам под производство, часы в месяц
	Молочный	Горький	
I	1	7	56
II	2	3	35

III	3	2	40
Опт. цена, руб т	240 000	180 000	

Учесть, что спрос на молочный не более 12 тонн, а на горький не более 7.7 тонн в месяц.

Типовое задание к лабораторной работе 1.3

Для эффективного управления часто приходится менять приоритеты и перераспределять потоки различных видов. В данной работе рассматривается транспортная задача по перераспределению однородного груза при его недостатке (избытке) на базах по сравнению с заявками из магазинов. В качестве расчетного метода применяется метод потенциалов.

Исходные данные формируются по шифру, который выдается преподавателем.

Шифр: 1 2 3 4

Таблица исходных данных

Цифра /буква шифра		А, Е, К, П, Ф, Ц, Ю	Б, Ж, Л, Р, Х, Ъ, Я	В, З, М, С, Ч, Ы,	Г, И, Н, Т, Ц, Ъ,	Д, Й, О, У, Ш, Э
1-я	Товар	Лимонад, ящик	Конфеты, коробка	Лекарства, коробка	Сухофрукты, упаковка	Чипсы, упаковка
2-я	Запасы	$\begin{pmatrix} 10, \\ 6, \\ 8, \\ 6 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 10, \\ 12, \\ 10, \\ 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6, \\ 4, \\ 8, \\ 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6, \\ 2, \\ 10, \\ 8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8, \\ 6, \\ 12, \\ 14 \end{pmatrix}$
3-я	Заявки	{8,16,10,4}	{10,8,6,8}	{12,4,6,9}	{5,7,9,3}	{7,8,4,6}
4-я	Матрица тарифов, тыс. руб.	$C = \begin{pmatrix} 2584 \\ 9173 \\ 3542 \\ 5326 \end{pmatrix}$	$C = \begin{pmatrix} 8625 \\ 3458 \\ 2761 \\ 4684 \end{pmatrix}$	$C = \begin{pmatrix} 2163 \\ 4582 \\ 4326 \\ 8537 \end{pmatrix}$	$C = \begin{pmatrix} 2848 \\ 6452 \\ 6573 \\ 4316 \end{pmatrix}$	$C = \begin{pmatrix} 4351 \\ 8632 \\ 3568 \\ 2446 \end{pmatrix}$

Ставится задача – перевезти однородный груз с наименьшими транспортными издержками из четырех баз в четыре магазина, с учетом его количества на базах и поступивших заявок.

11.1.2 Типовые тестовые задания для текущего контроля

Тест №13.

Укажите правильные вариант(ы) ответа

Метод искусственного базиса применяют в случаях, если

ограничения задачи имеют вид « \leq »

ограничения задачи имеют вид « \leq »

ограничения задачи имеют вид « \geq »

для всех вариантов

Тест № 24.

Ограничения задачи и целевая функция имеют вид

$$x_1 + 3x_2 \leq 5,$$

$$2x_1 + x_2 \leq 8,$$

$$F(X) = 6x_1 + 3x_2.$$

При таких условиях задача
имеет единственный оптимальный план

множество оптимальных планов

не имеет решения

11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине включает зачет и экзамен.

Зачет и экзамен реализуется *в форме компьютерного тестирования с учетом результатов накопительного рейтинга текущей аттестации.* Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету и экзамену (ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2) приведен в п. 5.1.2.

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
31	25	30

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИПТМ
_____Манцеров С.А._____
“___” _____ 2023 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.ОД.16 Методы исследования эффективности организационно-
технических систем

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: 27.03.03 «Системный анализ и управление»
Направленность: «Управление в организационно-технических системах»
Форма обучения очная
Год начала подготовки: 2023

Курс 4

Семестр 7, 8

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения 2023

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик: Ершов Николай Владимирович, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Теоретическая и прикладная механика протокол № _____ от «__» _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой Панов Алексей Юрьевич

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ТиПМ _____ «__» _____ 2023 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2023 г.

