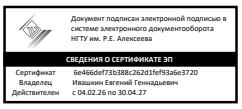
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт экономики и управления (ИНЭУ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ С.Н. Митяков
подпись ФИО
22 апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.30 Методы оптимизации
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика
Направленность: Программирование и системный анализ
Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра Цифровая экономика

Кафедра-разработчик Цифровая экономика

Объем дисциплины 144/4 часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Масленников Д.А.., к.ф.-м.н., доцент

Нижний Новгород 2025 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10.01.2018 года № 9 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.12.2024 г. № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Цифровая экономика» протокол от 18.03.2025 № 1

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор _____С.Н. Митяков
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ, Протокол от 22.04.2025 №3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 01.03.02. – П – 30

Начальник МО _____ / Е.Г. Севрюкова /

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

_1 Цели и задачи освоения дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) 5
4. Структура и содержание дисциплины....8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины. 14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины....17
7. Информационное обеспечение дисциплины 18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз....19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине....20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины....21
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины 22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение подготовка к решению профессиональных задач анализа методов оптимизации, анализа проблемных ситуаций, организации достижения поставленных целей.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

— анализ проблемной ситуации;

— поиск информации для выработки стратегии действий;

— рассмотрение возможных вариантов для выработки стратегии действий;

— идентификация основных процессов на основе применения качественных методов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.30 «Методы оптимизации» включена вариативную часть дисциплин по выбору образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: основы информатики языки и методы программирования, технология программирования.

Дисциплина «Методы оптимизации» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: при подготовке к выполнению и защите квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимизации» 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 1.1 – Формирование компетенций по дисциплинам
(очная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Код компетенции ОПК-2	*7 семестр*							
Языки и методы программирования	*	*					*	
Структура данных				*				
Технология программирования			*					
Численные методы					*	*		
Методы оптимизации							*	
Подготовка и сдача государственного экзамена								*
Выполнение и защита ВКР								*

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

Таблица 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**	
					Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	**ИОПК-2.1.** Выбирает математические методы решения прикладных задач, строит алгоритмы решения	**Знать**: основы выпуклого анализа; основные понятия и аппарат математического программирования и классического вариационного исчисления, основные алгоритмы решения задач математического программирования и вариационного исчисления.	**Уметь:** определять тип задачи математического программирования; определять тип задачи вариационного исчисления; решать простейшие задачи каждого типа; правильно выбрать численный метод решения задачи конечномерной оптимизации; строить оптимизационные модели простейшего типа.	**Владеть:** методами математического программирования и классического вариационного исчисления; навыками применения компьютерных технологий для реализации численных методов оптимизации.	Дискуссия, коллоквиум, ситуационные задачи по темам курса, тесты по разделам	Вопросы для устного собеседования (52вопросов)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3.1

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	**В т.ч. по семестрам**
		8 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**144**	**144**
1. Контактная работа:	**57**	**57**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	**51**	**51**
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	17	17
1.2.Внеаудиторная, в том числе	**6**	**6**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	**51**	**51**
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	51	51
Подготовка к зачету (контроль)	**36**	**36**

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
2 семестр									
ПКС-3	**Раздел 1. Постановка оптимальной задачи**								
	Тема 1.1. Экстремальные задачи	1				Подготовка к лекциям) учебного пособия [6.1.1]	Дискуссия		
	Тема 1.2. Решимость задач оптимизации	1	2	2	6	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.1]	Дискуссия		
	Итого по 1 разделу	**2**	**2**	**2**	**6**				
ПКС-3	**Раздел 2. Численные методы минимизации функции одной переменной**								
	Тема 2.1. Оптимизация функции одной переменной	1			5	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.1] и практическим занятиям учебного пособия [6.1.3]	индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 2.2. Методы минимизации функций одной переменной	3	2	2	5	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.1], практическим занятиям (учебного пособия [6.1.3] и самостоятельной работе учебного пособия [6.2.1]	индивидуальные задания по темам курса	2	
	Итого по 2 разделу	**4**	**2**	**2**	**12**			**2**	
ПКС-3	**Раздел 3. Численные методы минимизации функции нескольких переменных**								
	Тема 3.1. Оптимизация функции нескольких переменных.	1	2	2	6	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.2] и самостоятельной работе учебного	индивидуальные задания по темам курса		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
						пособия [6.1.4]			
	Тема 3.2. Методы минимизации функций нескольких переменных	3	2	2	6	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.2] и самостоятельной работе учебного пособия [6.1.3]	индивидуальные задания по темам курса		
	Итого по 3 разделу	**4**	**4**	**4**	**12**				
ПКС-3	**Раздел 4. Линейное программирование**								
	Тема 4.1. Постановка задачи линейного программирования	1		1	4	Подготовка к лекциям и самостоятельной работе учебного пособия [6.1.5]	индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 4.2. Графический метод решения задачи линейного программирования	1	3	2	6	Подготовка к лекциям и самостоятельной работе учебного пособия [6.1.5]	Дискуссия		
	Тема 4.3. Симплекс метод решения задачи линейного программирования	5	6	6	20	Подготовка к лекциям (и самостоятельной работе учебного пособия [6.1.5]	Дискуссия		
	Итого по 4 разделу	**7**	**9**	**9**	**30**				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**17**	**17**	**17**	**51**			2	
	ИТОГО по дисциплине	**17**	**17**	**17**	**51**			**2**	

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

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовые задания для текущего контроля усвоения знаний, умений и навыков представлены в оценочных материалах по дисциплине «Методы оптимизации», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

Раздел	Вид текущего контроля	Оценочные материалы
Раздел 1	Дискуссия	Плехов А.С. Специальные главы теории управления: Линейные системы : Учеб.пособие / А.С. Плехов, Д.Ю. Титов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021. - 131 с. - Библиогр.:с.131. - ISBN 978-5-502-01469-4 : 143-00.. Теория принятия решений : Метод.указания по дисц."Методы оптимизации" для самостоятельной работы студ.направлений подгот.01.03.04 - "Прикл.математика" и 09.03.02 - "Информ.системы и технол." всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т, Каф."Автоматизация, энергетика, математика и информ.системы"; Сост.:Ю.А.Латухина, А.Ю.Латухин, С.И.Вдовин. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 25 с. - Библиогр.:с.25. - 0-00. 2) 4 вопроса
	Коллоквиум	4 вопроса
Раздел 2	Индивидуальные задания по темам курса	Плехов А.С. Специальные главы теории управления: Линейные системы : Учеб.пособие / А.С. Плехов, Д.Ю. Титов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021. - 131 с. - Библиогр.:с.131. - ISBN 978-5-502-01469-4 : 143-00.. Теория принятия решений : Метод.указания по дисц."Методы оптимизации" для самостоятельной работы студ.направлений подгот.01.03.04 - "Прикл.математика" и 09.03.02 - "Информ.системы и технол." всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т, Каф."Автоматизация, энергетика, математика и информ.системы"; Сост.:Ю.А.Латухина, А.Ю.Латухин, С.И.Вдовин. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 25 с. - Библиогр.:с.25. - 0-00.
	Дискуссия	Плехов А.С. Специальные главы теории управления: Линейные системы : Учеб.пособие / А.С. Плехов, Д.Ю. Титов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021. - 131 с. - Библиогр.:с.131. - ISBN 978-5-502-01469-4 : 143-00.. Теория принятия решений : Метод.указания по дисц."Методы оптимизации" для самостоятельной работы студ.направлений подгот.01.03.04 - "Прикл.математика" и 09.03.02 - "Информ.системы и технол." всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т, Каф."Автоматизация, энергетика, математика и информ.системы"; Сост.:Ю.А.Латухина, А.Ю.Латухин, С.И.Вдовин. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 25 с. - Библиогр.:с.25. - 0-00.

		Принятие оптимальных решений в атомной энергетике : Учеб.пособие / Ф.Ф. Юрлов [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 145 с. - Библиогр.:с.144-145. - ISBN 978-5-502-01387-1 : 246-00.. Козинов Е.А. Модели и методы решения информационно-связных задач многокритериальной оптимизации : Дис.на соиск.ученой степ.канд.техн.наук:05.13.01 / Е.А. Козинов; Нац.исслед.Нижегород.гос.ун-т им.Н.И.Лобачевского; Науч.рук.Г.В.Павлович. - Защищена 12.03.20. - Н.Новгород : [Б.и.], 2020. - 130 с. : ил. + CD-ROM. - Прил.:автореф.дис. - Библиогр.:с.119-130. - 0-00. 2) 4 вопроса
	Коллоквиум	4 вопроса
	Тест по разделам 1-2	Вариант 1,2
Раздел 3	Индивидуальные задания по темам курса	Принятие оптимальных решений в атомной энергетике : Учеб.пособие / Ф.Ф. Юрлов [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 145 с. - Библиогр.:с.144-145. - ISBN 978-5-502-01387-1 : 246-00.. Козинов Е.А. Модели и методы решения информационно-связных задач многокритериальной оптимизации : Дис.на соиск.ученой степ.канд.техн.наук:05.13.01 / Е.А. Козинов; Нац.исслед.Нижегород.гос.ун-т им.Н.И.Лобачевского; Науч.рук.Г.В.Павлович. - Защищена 12.03.20. - Н.Новгород : [Б.и.], 2020. - 130 с. : ил. + CD-ROM. - Прил.:автореф.дис. - Библиогр.:с.119-130. - 0-00. Донкова И.А. Исследование операций и методы оптимизации : Учеб.пособие / И.А. Донкова; Тюм.гос.ун-т. - М. : Проспект, 2017. - 195 с. - Глоссарий:с.188-193. - Библиогр.:с.194-195. - ISBN 978-5-392-26086-7; 978-5-400-01220-4 : 190-00.
	Дискуссия	Теория принятия решений : Метод.указания по дисц."Методы оптимизации" для самостоятельной работы студ.направлений подгот.01.03.04 - "Прикл.математика" и 09.03.02 - "Информ.системы и технол." всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т, Каф."Автоматизация, энергетика, математика и информ.системы"; Сост.:Ю.А.Латухина, А.Ю.Латухин, С.И.Вдовин. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 25 с. - Библиогр.:с.25. - 0-00. Принятие оптимальных решений в атомной энергетике : Учеб.пособие / Ф.Ф. Юрлов [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 145 с. - Библиогр.:с.144-145. - ISBN 978-5-502-01387-1 : 246-00.. Козинов Е.А. Модели и методы решения информационно-связных задач многокритериальной оптимизации : Дис.на соиск.ученой степ.канд.техн.наук:05.13.01 / Е.А. Козинов; Нац.исслед.Нижегород.гос.ун-т им.Н.И.Лобачевского; Науч.рук.Г.В.Павлович. - Защищена 12.03.20. - Н.Новгород : [Б.и.], 2020. - 130 с. : ил. + CD-ROM. - Прил.:автореф.дис. - Библиогр.:с.119-130. - 0-00. 2) 4 вопроса
	Коллоквиум	4 вопроса

Раздел 4	Индивидуальные задания по темам курса	Козинов Е.А. Модели и методы решения информационно-связных задач многокритериальной оптимизации : Дис.на соиск.ученой степ.канд.техн.наук:05.13.01 / Е.А. Козинов; Нац.исслед.Нижегород.гос.ун-т им.Н.И.Лобачевского; Науч.рук.Г.В.Павлович. - Защищена 12.03.20. - Н.Новгород : [Б.и.], 2020. - 130 с. : ил. + CD-ROM. - Прил.:автореф.дис. - Библиогр.:с.119-130. - 0-00. Донкова И.А. Исследование операций и методы оптимизации : Учеб.пособие / И.А. Донкова; Тюм.гос.ун-т. - М. : Проспект, 2017. - 195 с. - Глоссарий:с.188-193. - Библиогр.:с.194-195. - ISBN 978-5-392-26086-7; 978-5-400-01220-4 : 190-00.
	Дискуссия	Донкова И.А. Исследование операций и методы оптимизации : Учеб.пособие / И.А. Донкова; Тюм.гос.ун-т. - М. : Проспект, 2017. - 195 с. - Глоссарий:с.188-193. - Библиогр.:с.194-195. - ISBN 978-5-392-26086-7; 978-5-400-01220-4 : 190-00.6 2) 4 вопроса
	Коллоквиум	4 вопроса
	Тест по разделам 3-4	Вариант 1,2

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

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
40<R<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	
20<R<=30	Удовлетворительно	
O<R<=20	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

.

Таблица 6 – 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»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо» /** «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично» /** «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	**ИОПК-2.1.** Выбирает математические методы решения прикладных задач, строит алгоритмы решения	Не способен грамотно и логически верно излагать и использовать теоретический материал. Не способен определять причинно-следственные связи. Не может ответить на уточняющие вопросы преподавателя.	Способен анализировать изученный теоретический материал, однако допускает значительные ошибки. Не способен ответить на уточняющие вопросы. Испытывает затруднения при определении причинно-следственных связей.	Способен анализировать изученный теоретический материал, но допускает незначительные ошибки. Отвечает на уточняющие вопросы неполно/некорректно.	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) – «зачет»	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) – «зачет»	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) – «зачет»	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) – «незачет»	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 Плехов А.С. Специальные главы теории управления: Линейные системы : Учеб.пособие / А.С. Плехов, Д.Ю. Титов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021. - 131 с. - Библиогр.:с.131. - ISBN 978-5-502-01469-4 : 143-00..

6.1.2 Теория принятия решений : Метод.указания по дисц."Методы оптимизации" для самостоятельной работы студ.направлений подгот.01.03.04 - "Прикл.математика" и 09.03.02 - "Информ.системы и технол." всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т, Каф."Автоматизация, энергетика, математика и информ.системы"; Сост.:Ю.А.Латухина, А.Ю.Латухин, С.И.Вдовин. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 25 с. - Библиогр.:с.25. - 0-00.

6.1.3 Принятие оптимальных решений в атомной энергетике : Учеб.пособие / Ф.Ф. Юрлов [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 145 с. - Библиогр.:с.144-145. - ISBN 978-5-502-01387-1 : 246-00..

6.1.4 Козинов Е.А. Модели и методы решения информационно-связных задач многокритериальной оптимизации : Дис.на соиск.ученой степ.канд.техн.наук:05.13.01 / Е.А. Козинов; Нац.исслед.Нижегород.гос.ун-т им.Н.И.Лобачевского; Науч.рук.Г.В.Павлович. - Защищена 12.03.20. - Н.Новгород : [Б.и.], 2020. - 130 с. : ил. + CD-ROM. - Прил.:автореф.дис. - Библиогр.:с.119-130. - 0-00.

6.1.5 Донкова И.А. Исследование операций и методы оптимизации : Учеб.пособие / И.А. Донкова; Тюм.гос.ун-т. - М. : Проспект, 2017. - 195 с. - Глоссарий:с.188-193. - Библиогр.:с.194-195. - ISBN 978-5-392-26086-7; 978-5-400-01220-4 : 190-00.6.1.6 Митяков Е.С., Митякова О.И. Имитационное моделирование: учеб. пособие / О.И. Митякова,Е.С. Митяков; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. -Н.Новгород, 2015. - 114 с..

6.2 Справочно-библиографическая литература

6.2.1 Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент. http://ecsocman.hse.ru.

6.2.2. Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm.

6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

6.3.1 Научный журнал «Международный журнал экспериментального образования» Сайт — expeducation.ru

6.3.2. Некоммерческое партнерство «Национальное общество имитационного моделирования»». Сайт — simulation.su

6.3.3. Научный журнал «Молодой ученый». Сайт — moluch.ru.

6.3.4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» . Сайт — https://cyberleninka.ru

6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.4.1. Методические указания для проведения практических работ по дисциплине «Методы оптимизации»

6.4.2. Оценочные средства для проведения дискуссий, коллоквиумов, тестов, практических занятий хранятся на кафедре «Цифровая экономика»

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

Для изучения дисциплины при проведении различных видов занятий используются следующие электронные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.
8. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.minfin.ru/ru/statistics/ – Загл. с экрана.

Таблица 7. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	**2**	**3**
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

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

Таблица 8. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 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 9 - 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	**2**	**3**
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «Консультант-	доступ из локальной сети

	Плюс»	
6	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 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/

Таблица 10 - 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	**2**	**3**
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

В таблице 11 перечислены:

— учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

— помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную. информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 – 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	**6421** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации); г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп.6	1. Мультимедийный проектор PortableProjektorMPT840; 2. ПК с выходом на PortableProjektorMPT840, конфигурация которого: MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGA Graphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,, монитор 19 дюй-	1. Windows7 32 bit корпоративная);VL 494877S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025)

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		мов 3.Доска меловая;'экран 4.Парты – 20шт.; 5.Рабочее место – 30 чел	
2	**3307** Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28А (3 корпус НГТУ)	Комплект демонстрационного оборудования: 1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт.; 3. Компьютер PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 4600+ 2,40 GHz/1 Gb RAM/HDD 250 Gb/DVD-ROM, монитор 17” 4. Парты-26 шт.; 5. Экран – 1 шт.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется посредством проведения 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;

— разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины «Операционные системы», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, ZOOM.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

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

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний,** включающая:

- обсуждение теоретических вопросов;
- решение ситуационных задач;
- тестирование;
- экзамен.

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Операционные системы», которые хранятся на кафедре «ЦЭ».

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИНЭУ

_____
“____”_____20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б.30 «Методы оптимизации»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: 01.03.02. Прикладная математика и информатика
Направленность: «Программирование и системный анализ»
Форма обучения очная
Год начала подготовки: 2025

Курс 4
Семестр 7опер

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.
б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) ……..;
2) ……..;
3) ……

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«__»_____2025_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЦЭ
_____ протокол № _____ от «__» _____2025__г.

Заведующий кафедрой С.Н. Митяков

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой УИД ____ «__» _____ 2025_г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____2025_ г.