

**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:

\_\_\_\_\_  
подпись **С.Н. Митяков**  
ФИО

“24” июня 2021 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 2021

Выпускающая кафедра      Цифровая экономика

Кафедра-разработчик      Цифровая экономика

Объем дисциплины      144/4      часов/з.е

Промежуточная аттестация      экзамен

Разработчик: Ковригин Д.А., д.ф.-м.н, профессор

**Нижний Новгород 2021 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 10.06.2021 г. № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 24.06.21 № 2.1

Зав. кафедрой д.ф.-м..н, профессор \_\_\_\_\_ С.Н. Митяков  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ, Протокол от 24.06.2021 № 5.

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

Начальник МО \_\_\_\_\_

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 ОСВО- ЕНИЯ 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
<i>Код компетенции ОПК-2</i>	<i>7 семестр</i>							
Языки и методы программирования	*	*					*	
Структура данных				*				
Технология программирования			*					
Численные методы					*	*		
<b>Методы оптимизации</b>							*	
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
<b>ОПК-2.</b> Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<b>ИОПК-2.1.</b> Выбирает математические методы решения прикладных задач, строит алгоритмы решения	<b>Знать:</b> основы выпуклого анализа; основные понятия и аппарат математического программирования и классического вариационного исчисления, основные алгоритмы решения задач математического программирования и вариационного исчисления.	<b>Уметь:</b> определять тип задачи математического программирования; определять тип задачи вариационного исчисления; решать простейшие задачи каждого типа; правильно выбирать численный метод решения задачи конечномерной оптимизации; строить оптимизационные модели простейшего типа.	<b>Владеть:</b> 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
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
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
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

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

Планируемые (контролируемые) результаты осво- ения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и ин- терактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор- ные работы	Практиче- ские занятия					
2 семестр									
ПКС-3	Раздел 1. Постановка оптимальной задачи								
	Тема 1.1. Экстремаль- ные задачи	1				Подготовка к лекциям) учеб- ного пособия [6.1.1]	Дискуссия		
	Тема 1.2. Решимость задач оптимизации	1	2	2	6	Подготовка к лекциям учеб- ного пособия [6.1.1]	Дискуссия		
	Итого по 1 разделу	2	2	2	6				
ПКС-3	Раздел 2. Численные методы минимизации функ- ции одной переменной								
	Тема 2.1. Оптимизация функции одной пере- менной	1			5	Подготовка к лекциям учеб- ного пособия [6.1.1] и прак- тическим занятиям учебного пособия [6.1.3]	индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 2.2. Методы ми- нимизации функций од- ной переменной	3	2	2	5	Подготовка к лекциям учеб- ного пособия [6.1.1], практи- ческим занятиям (учебного пособия [6.1.3] и самостоя- тельной работе учебного по- собия [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 функ- ции нескольких переменных								
	Тема 3.1. Оптимизация функции нескольких переменных.	1	2	2	6	Подготовка к лекциям учеб- ного пособия [6.1.2] и само- стоятельной 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, Держ.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, Держ.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, Держ.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.

		<p>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..</p> <p>Козинев Е.А. Модели и методы решения информационно-связных задач многокритериальной оптимизации : Дис.на соиск.ученой степ.канд.техн.наук:05.13.01 / Е.А. Козинев; 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.:автор.дис. - Библиогр.:с.119-130. - 0-00.</p> <p>2) 4 вопроса</p>
	Коллоквиум	4 вопроса
	Тест по разделам 1-2	Вариант 1,2
Раздел 3	Индивидуальные задания по темам курса	<p>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..</p> <p>Козинев Е.А. Модели и методы решения информационно-связных задач многокритериальной оптимизации : Дис.на соиск.ученой степ.канд.техн.наук:05.13.01 / Е.А. Козинев; 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.:автор.дис. - Библиогр.:с.119-130. - 0-00.</p> <p>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.</p>
	Дискуссия	<p>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, Держ.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.</p> <p>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..</p> <p>Козинев Е.А. Модели и методы решения информационно-связных задач многокритериальной оптимизации : Дис.на соиск.ученой степ.канд.техн.наук:05.13.01 / Е.А. Козинев; 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.:автор.дис. - Библиогр.:с.119-130. - 0-00.</p> <p>2) 4 вопроса</p>
	Коллоквиум	4 вопроса

Раздел 4	Индивидуальные задания по темам курса	<p>Козинов Е.А. Модели и методы решения информационно-связанных 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.</p> <p>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.</p>
	Дискуссия	<p>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</p> <p>2) 4 вопроса</p>
	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
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	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
<b>ОПК-2.</b> Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<b>ИОПК-2.1.</b> 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 <b>«отлично»</b> 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 <b>«хорошо»</b> 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 <b>«удовлетворительно»</b> 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 <b>«неудовлетворительно»</b> 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 Козинев Е.А. Модели и методы решения информационно-связных задач многокритериальной оптимизации : Дис.на соиск.ученой степ.канд.техн.наук:05.13.01 / Е.А. Козинев; 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. Гости Нормы, правила, стандарты и законодательство России  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resysr/norma.htm>.

## **6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:**

6.3.1 Научный журнал «Международный журнал экспериментального образования»  
Сайт — [expeducation.ru](http://expeducation.ru)

6.3.2. Некоммерческое партнерство «Национальное общество имитационного моделирования». Сайт — [simulation.su](http://simulation.su)

6.3.3. Научный журнал «Молодой ученый». Сайт — [moluch.ru](http://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	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## 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) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>

## 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 РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
3	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
5	Справочная правовая система «Консультант-	доступ из локальной сети

	Плюс»	
6	Информационно-справочная система «Тех- ксперт»	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	<b>6421</b> 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 Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

№	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 – 20 шт.; 5. Рабочее место – 30 чел	
2	<b>3307</b> Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Мина, 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 (C\H B241-3jB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020).

## 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:

- бально-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.

Иницируется 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: 2021

Курс 4

Семестр 7 опер

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) «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЦЭ  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой

С.Н. Митяков

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой УИД \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.