

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

# Образовательно-научный институт экономики и управления (ИНЭУ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:

С.Н. Митяков  
ФИО  
подпись  
“ 17 ” 06 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины**

Б1.В.ОД.14 Методы оптимизации

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

## для подготовки бакалавров

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины**

## Методы оптимизации

### (наименование дисциплины)

Направление подготовки: 27.03.03. Системный анализ и управление

#### Направленность: Цифровая аналитика

## Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра Цифровая экономика

Кафедра-разработчик ЦЭ

Объем дисциплины 144/4

### Промежуточная аттестация

Разработчик: Митяков С.Н., д.ф.-м.н., профессор

Нижний Новгород, 2021

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 августа 2020 года № 902 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.06.2021 № 8

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 24.06.21 № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ № 27.03.03-я-39  
Начальник МО \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

_4	Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3.	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) 5	5
4.	Структура и содержание дисциплины.....	7
5.	Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины. ....	10
6.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	12
7.	Информационное обеспечение дисциплины .....	13
8.	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз.....	15
9.	Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
10.	Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	16
11.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	17

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является изучение современных методов оптимизации и приобретения навыков их применения.

### **Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- Определение ограничений системы, предложение принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы
- Выбор, обоснование и защита выбранного варианта концептуальной архитектуры

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.14 «Методы оптимизации» включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 27.03.03. Системный анализ и управление.

Дисциплина базируется на дисциплинах: дискретная математика, теория игр, цифровые методы обработки информации, аналитика больших данных, экономика инновационного предприятия, экономический анализ деятельности организации, исследование операций, статистика, корпоративные информационные системы, бизнес-планирование проектов, информационная безопасность, информационные системы обработки данных, реинжиниринг бизнес-процессов.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: сетевые технологии, финансовый менеджмент, управление ИТ-проектами, научно-исследовательская практика, преддипломная практика, выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной 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 – Формирование компетенций по дисциплинам  
(заочная 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	9	10
<i>Код компетенции ПК-1</i>										
Дискретная математика	*									
Теория игр				*						
Цифровые методы обработки информации				*						
Аналитика больших данных					*					
Экономика инновационного предприятия					*					
Экономический анализ деятельности организаций						*				
Исследование операций						*				
Статистика						*				
Ознакомительная практика						*				
Теория принятия решений							*			
Технологический аудит							*			
Контроллинг в организационных системах							*			
Корпоративные информационные системы							*			
Архитектура информационных бизнес-систем							*			
Бизнес-планирование проектов								*		
Информационная безопасность								*		
Информационные системы обработки данных								*		
Научно-исследовательская практика								*		
Реинжиниринг бизнес-процессов									*	
<i>Методы оптимизации</i>									*	
Сетевые технологии									*	
Научно-исследовательская работа									*	
Финансовый менеджмент										*
Управление ИТ-проектами										*
Преддипломная практика										*
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										*

**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

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>			<b>Оценочные средства</b>	
		<b>Текущего контроля</b>	<b>Промежуточной аттестации</b>			
<b>ПК-1</b> Способен применять аналитические и вычислительные методы для решения задач при проектировании концептуальной архитектуры системы, формулировать качественные и количественные характеристики анализируемых объектов и процессов	<b>ИПК-1.2</b> Моделирует бизнес-процессы и описывает концептуальную архитектуру систем с учетом изменений внешней среды и требований цифровой экономики	<b>Знать:</b> - способы и методы оптимизации бизнес-процессов	<b>Уметь:</b> - описывать концептуальную архитектуру систем	<b>Владеть:</b> - навыками оптимизации и моделирования бизнес-процессов с учетом требований цифровой экономики	Дискуссия, тестовые задания	Вопросы для зачета с оценкой
	<b>ИПК-1.4</b> Проводит оценку реализуемости разработанной концепции систем, включая ограничения по срокам и бюджету	<b>Знать:</b> - основные методы и подходы оптимизации прикладных задач	<b>Уметь:</b> - проводить оценку реализуемости разработанной концепции систем	<b>Владеть:</b> - навыками применения методов и подходов оптимизации прикладных задач для оценки сроков и бюджета анализируемых объектов и процессов	Дискуссия, тестовые задания	Вопросы для зачета с оценкой

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

##### **Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

###### **Для студентов заочного обучения**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего	В т.ч. по семестрам	
		час.	9сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
занятия лекционного типа (Л)	8	8	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практика, занятия и др.)	8	8	
лабораторные работы (ЛР)			
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>120</b>	<b>120</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.)	120	120	
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

## 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									
<b>2 семестр</b>													
ПК-1	<b>Раздел 1. Постановка оптимальной задачи</b>												
	Тема 1.1. Экстремальные задачи	1			15	Подготовка к лекциям) учебного пособия [6.1.1]	Дискуссия						
	Тема 1.2. Решимость задач оптимизации	1		2	15	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.1]	Дискуссия						
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>3</b>								
ПК-1	<b>Раздел 2. Численные методы минимизации функции одной переменной</b>												
	Тема 2.1. Оптимизация функций одной переменной	1			15	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	1		2	15	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					
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>30</b>			<b>2</b>					

ПК-1	<b>Раздел 3. Численные методы минимизации функции нескольких переменных</b>							
	<b>Тема 3.1.</b> Оптимизация функции нескольких переменных.	1		1	15	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.2] и самостоятельной работе учебного пособия [6.1.4]	индивидуальные задания по темам курса	
	<b>Тема 3.2.</b> Методы минимизации функций нескольких переменных	1		1	15	Подготовка к лекциям учебного пособия [6.1.2] и самостоятельной работе учебного пособия [6.1.3]	индивидуальные задания по темам курса	
	<b>Итого по 3 разделу</b>	2		2	30			
ПК-1	<b>Раздел 4. Линейное программирование</b>							
	<b>Тема 4.1.</b> Постановка задачи линейного программирования	1		1	15	Подготовка к лекциям и самостоятельной работе учебного пособия [6.1.5]	индивидуальные задания по темам курса	
	<b>Тема 4.2.</b> Графический метод решения задачи линейного программирования	1		1	15	Подготовка к лекциям и самостоятельной работе учебного пособия [6.1.5]	Дискуссия	
	<b>Итого по 4 разделу</b>	2		2	30			
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	8		8	120			2
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	8		8	120			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 «Современные технологии научных исследований», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

Раздел	Вид текущего контроля	Оценочные материалы
Раздел 1	Дискуссия	4 вопроса
	Тест по разделу 1	Тест
Раздел 2	Дискуссия	3 вопроса
	Тест по разделу 2	Тест
Раздел 3	Дискуссия	4 вопроса
	Тест по разделу 1	Тест
Раздел 4	Дискуссия	3 вопроса
	Тест по разделу 2	Тест

### **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	
0<R≤20	Неудовлетворительно	

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

**Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не засчитано» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитано» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитано» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитано» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ПК-1 Способен применять аналитические и вычислительные методы для решения задач при проектировании концептуальной архитектуры системы, формулировать качественные и количественные характеристики анализируемых объектов и процессов</b>	<b>ИПК-1.2 Моделирует бизнес-процессы и описывает концептуальную архитектуру систем с учетом изменений внешней среды и требований цифровой экономики</b>	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
	<b>ИПК-1.4 Проводит оценку реализуемости разработанной концепции систем, включая ограничения по срокам и бюджету</b>	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

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
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 Козинов Е.А. Модели и методы решения информационно-связных задач много-критериальной 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. Гости 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](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**

Оценочные материалы по дисциплине «Методы оптимизации» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление», всех форм обучения / С.Н. Митяков. – Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2021. – 10 с.

## **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

<b>№</b>	<b>Наименование ЭБС</b>	<b>Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
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

<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
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

<b>№</b>	<b>Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы</b>	<b>Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<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-Плюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	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

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
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

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	<b>3214</b> Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ); г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28а, корп. 3	1. Персональные компьютеры PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2,60 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon1250/HDD 250 Gb/DVD-ROM; · Монитор 18”, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету - 15; 2. Компьютерные столы – 16 шт.; 3. Рабочие столы – 1 шт.; 4. Стулья – 39 шт.; 5. Парти – 12 шт.; 6. Доска меловая – 1 шт.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка Dream Spark Premium договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. 1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С» (бессрочное)); · 3. Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel) (лицензия №43847744 бессрочное); 4. Math Cad 14.0 Professional (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 бессрочное); · 5. Fox manager (лицензионное соглашение №1728740 от 17.01.2013 «СофЛайн Интернет Трейд» (бессрочное)); · 6. Project Expert (лицензионное соглашение №21561N с ООО «Эксперт Системс» (бессрочное)); · 7. Alt Finance 2 (лицензия, договор №6-12-023 от 12.09.2012, регистрационный номер 60909 от 15.11.2012 (бессрочная)); · 8. Process Modeler (демо-версия, <a href="http://erwin.com/resources/software-trials">http://erwin.com/resources/software-trials</a> ); 9. Dr.Web (CН 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:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины 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 с 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 балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

Методические указания для занятий лекционного типа, по освоению дисциплины на практических занятиях и по самостоятельной работе находятся в оценочных материалах по дисциплине «Методы оптимизации», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

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

- обсуждение теоретических вопросов;
- тестирование;
- выполнение индивидуального задания;
- экзамен.

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Методы оптимизации», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИНЭУ

“ \_\_\_\_ ” 20\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б.1.В.ОД.14 «Методы оптимизации»  
индекс по учебному плану, наименование**

для подготовки бакалавров

Направление: 27.03.03. Системный анализ и управление

Направленность: «Цифровая аналитика»

Форма обучения заочная

Год начала подготовки: 2021

Курс 5

Семестр 9

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 ЦЭ \_\_\_\_\_ «\_\_» 2021\_г.

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