

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический  
 университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ  
 Заместитель директора по УР  
 Н.И. Никифорова  
 «30» мая 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.14 Исследование операций

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
 (шифр) (наименование)

Профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра информационных систем и технологий

Курс, семестр 3, 6; 3, 5

Очная форма	Часы	Зачетные единицы
	6 семестр	6 семестр
Лекции	36	1
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	Экзамен (36)	1
Всего	180	5
Очно-заочная форма	Часы	Зачетные единицы
	5 семестр	5 семестр
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	45	1,25
Самостоятельная работа	63	1,75
Форма аттестации	Экзамен (36)	1
Всего	180	5

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования  
(№ 929 от 19.09.2017) по направлению 09.03.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)

  
(подпись)

Л.Р. Вотякова  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ,  
протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой

  
(подпись)

О.В. Матухина  
(Ф.И.О.)

### ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины Б1.В.14 Исследование операций являются

- а) формирование знаний в области задач исследования операций; методов решения задач оптимизации,
- б) обучение технологии использования программных средств для решения задач исследования операций,
- в) обучение способам применения экспериментальных исследований при выборе метода оптимизации,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в исследовании операций.

### ***2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы***

Дисциплина Б1.В.14 Исследование операций относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 Математика,
- б) Б1.О.16 Информационные технологии,

Знания, полученные при изучении дисциплины, Б1.В.14 Исследование операций могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

### ***3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

ПК-3 Способен осуществлять оптимизацию функционирования базы данных

ПК-3.1 Знает методы оптимизации функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем

ПК-3.2 Умеет осуществлять оптимизацию функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем

ПК-3.3 Владеет навыками оптимизации функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:

а) методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода задач исследования операций

б) методы оптимизации функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем

2) Уметь:

а) находить и применять информацию, необходимую для критического анализа проблемных ситуаций в задачах исследований операций

б) осуществлять оптимизацию функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем

3) Владеть:

а) навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в задачах исследования операций

б) навыками оптимизации функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем

***4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.14 Исследование операций.*** Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

#### **Очная форма**

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практ. занятия	Лаборатор. работы	КСР	СРС	
1	Методы решения задач линейного программирования	6	8	-	8	5	5	Лабораторная работа №1 Экзаменационный тест
2	Методы решения задач нелинейного программирования	6	6	-	6	5	5	Лабораторная работа №2 Экзаменационный тест
3	Методы решения задач динамического программирования	6	6	-	6	5	5	Лабораторная работа №3 Экзаменационный тест
4	Методы решения задач в условиях определенности и неопределенности	6	4	-	4	5	5	Лабораторная работа №4 Экзаменационный тест
5	Методы сетевого планирования и управления	6	4	-	4	5	5	Лабораторная работа №5 Экзаменационный

								тест
6	Методы вариационного исчисления	6	4	-	4	5	5	Лабораторная работа №6 Экзаменационный тест
7	Системы массового обслуживания	6	4	-	4	6	6	Лабораторная работа №6 Экзаменационный тест
<b>ИТОГО</b>		<b>180</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>Форма аттестации</b>								<b>Экзамен (контроль 36)</b>

### Очно-заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практ. занятия	Лаборатор. р-ты	КСР	СРС	
1	Методы решения задач линейного программирования	5	4	-	4	6	9	Лабораторная работа №1 Экзаменационный тест
2	Методы решения задач нелинейного программирования	5	3	-	3	6	9	Лабораторная работа №2 Экзаменационный тест
3	Методы решения задач динамического программирования	5	3	-	3	6	9	Лабораторная работа №3 Экзаменационный тест
4	Методы решения задач в условиях определенности и неопределенности	5	2	-	2	6	9	Лабораторная работа №4 Экзаменационный тест
5	Методы сетевого планирования и управления	5	2	-	2	6	9	Лабораторная работа №5 Экзаменационный тест
6	Методы вариационного исчисления	5	2	-	2	6	9	Лабораторная работа №6 Экзаменационный тест
7	Системы массового обслуживания	5	2	-	2	9	9	Лабораторная работа №6 Экзаменационный тест
<b>ИТОГО</b>		<b>180</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>63</b>	
<b>Форма аттестации</b>								<b>Экзамен (контроль 36)</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы		Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
		Очная	Очно-заочная			
1.	Методы решения задач линейного программирования	8	4	1. Постановка задачи оптимизации. Составление математической модели задачи линейного программирования (ЗЛП). 2. Графический метод решения ЗЛП. 3. Симплекс метод решения задачи. Двойственная задача. 4. Транспортная задача. Задача о назначениях.	Составление математической модели задачи линейного программирования (ЗЛП). Решение ЗЛП в среде MS Excel. Графический метод решения ЗЛП. Симплекс метод решения ЗЛП. Двойственная задача. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов. Решение транспортной задач. Метод северо-западного угла, минимальной стоимости. Метод потенциалов. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов. Задача о назначениях. Задача коммивояжера. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.	Методы решения задач нелинейного программирования	6	3	5. Решение задачи безусловной оптимизации. 6. Решение задач условной оптимизации с простыми ограничениями. 7. Решение задач условной оптимизации со смешанными ограничениями.	Решение задачи безусловной оптимизации. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов. Решение задач условной оптимизации с простыми ограничениями. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов. Решение задач условной оптимизации со смешанными ограничениями. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3.	Методы решения задач динамического программирования	6	3	8. Оптимизация многошаговых процессов. 9. Методы решения задач методами динамического про-	Нахождение экономичного маршрута доставки груза. Решение задачи в среде MS Excel. Задача о замене оборудования	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2,

				граммирования.	Решение задачи в среде MS Excel.	ПК-3.3
4.	Методы решения задач в условиях определенности и неопределенности	4	2	10. Решение задач многокритериальной оптимизации. 11. Критерии принятия решения в условиях неопределенности.	Решение задачи многокритериальной оптимизации. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Решение задачи в среде MS Excel.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5.	Методы сетевого планирования и управления	4	2	12. Задачи сетевого планирования и управления. 13. Оптимизация сетевой модели по критериям.	Расчет сетевой модели. Оптимизация сетевой модели по критериям: минимум исполнителей, «время-затраты» Управление программным проектом в MS Project	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
6.	Методы вариационного исчисления	4	2	14. Основная задача вариационного исчисления. 15. Метод вариации.	Постановка задачи вариационного исчисления. Применение методов вариационного исчисления. Решение задачи с помощью программных средств.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
7.	Системы массового обслуживания	4	2	16. Марковские процессы. 17. Системы массового обслуживания с потерями, ожиданием	Марковские процессы Одноканальные, многоканальные системы массового обслуживания. Решение задач с помощью математических пакетов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

## 6. Содержание практических занятий

Не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине и развитие навыков самостоятельной работы.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы		Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
		Очная	Очно-заочная		
1	Методы решения задач линейного программирования	8	4	1. Методы решения задач линейного программирования	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Методы решения задач нелинейного программирования	6	3	2. Методы решения задач нелинейного программирования	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

3	Методы решения задач динамического программирования	6	3	3. Методы решения задач динамического программирования	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4	Методы решения задач в условиях определенности и неопределенности	4	2	4. Методы решения задач в условиях определенности и неопределенности	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5	Методы сетевого планирования и управления	4	2	5. Методы сетевого планирования и управления	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
6	Методы вариационного исчисления	4	2	6. Методы вариационного исчисления. Системы массового обслуживания	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
7	Системы массового обслуживания	4	2	6. Методы вариационного исчисления. Системы массового обслуживания	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Место проведения: учебные лаборатории кафедры без использования специального оборудования.

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы		Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
		Очная	Очно-заочная		
1.	Методы решения задач линейного программирования	5	9	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторной работы №1, подготовка к экзаменационному тесту	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.	Методы решения задач нелинейного программирования	5	9	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторной работы №2, подготовка к экзаменационному тесту	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3.	Методы решения задач динамического программирования	5	9	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторной работы №3, подготовка к экзаменационному тесту	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4.	Методы решения задач в условиях определенности и неопределенности	5	9	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторной работы №4, подготовка к экзаменационному тесту	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5.	Методы сетевого	5	9	текущая работа с лекционным материа-	УК-1.1, УК-1.2,



	планирования и управления			лом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторной работы №5, проектной работы, подготовка к экзаменационному тесту	УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
6.	Методы вариационного исчисления	5	9	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторной работы №6, подготовка к экзаменационному тесту	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
7.	Системы массового обслуживания	6	9	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторной работы №6, подготовка к экзаменационному тесту	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

### **8.1 Контроль самостоятельной работы**

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы		Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
		Очная	Очно-заочная		
1	Методы решения задач линейного программирования	5	6	Проверка лабораторных работ, консультирование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Методы решения задач нелинейного программирования	5	6	Проверка лабораторных работ, консультирование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3	Методы решения задач динамического программирования	5	6	Проверка лабораторных работ, консультирование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4	Методы решения задач в условиях определенности и неопределенности	5	6	Проверка лабораторных работ, консультирование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5	Методы сетевого планирования и управления	5	6	Проверка лабораторных работ, консультирование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
6	Методы вариационного исчисления	5	6	Проверка лабораторных работ, консультирование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
7	Системы массового обслуживания	6	9	Проверка лабораторных работ, консультирование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Б1.В.14 Исследование операций» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного кон-

троля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

### ***Очная, очно-заочная форма***

<b>№</b>	<b>Оценочные средства</b>	<b>Min, баллов (базовый уровень)</b>	<b>Max, баллов (повышенный уровень)</b>
1	Лабораторная работа №1	6	10
2	Лабораторная работа №2	6	10
3	Лабораторная работа №3	6	10
4	Лабораторная работа №4	6	10
5	Лабораторная работа №5	6	10
6	Лабораторная работа №6	6	10
	<b>Текущий рейтинг</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
	<b>Рейтинг по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

### ***10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### ***11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины***

#### ***11.1. Основная литература***

При изучении дисциплины «Б1.В.14 Исследование операций» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 367 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3859-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/444155">https://urait.ru/bcode/444155</a> . Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

<a href="https://urait.ru/bcode/444155">https://urait.ru/bcode/444155</a> Гриф УМО ВО	
2. Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 140 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08523-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/442329">https://urait.ru/bcode/442329</a> / Гриф УМО	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/442329">https://urait.ru/bcode/442329</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
3. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 440 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/438843">https://urait.ru/bcode/438843</a> / Гриф УМО ВО	ЭБС «Юрайт» : <a href="https://urait.ru/bcode/438843">https://urait.ru/bcode/438843</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
4. Болдырев, Ю. Я. Вариационное исчисление и методы оптимизации : учебное пособие для вузов / Ю. Я. Болдырев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 240 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01707-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/438267">https://urait.ru/bcode/438267</a>	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/438267">https://urait.ru/bcode/438267</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
5. Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 292 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10417-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/429999">https://urait.ru/bcode/429999</a> / Гриф УМО ВО	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/429999">https://urait.ru/bcode/429999</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

## 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 375 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6157-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/433032">https://urait.ru/bcode/433032</a> / Гриф УМО ВО	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/433032">https://urait.ru/bcode/433032</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Гончаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 191 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3642-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/425157">https://urait.ru/bcode/425157</a>	ЭБС «Юрайт» : <a href="https://urait.ru/bcode/425157">https://urait.ru/bcode/425157</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
3. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. А. Кочегурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 133 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10090-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/433832">https://urait.ru/bcode/433832</a> Гриф УМО	ЭБС «Юрайт» : <a href="https://urait.ru/bcode/433832">https://urait.ru/bcode/433832</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

### **11.3. Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Б1.В.14 Исследование операций» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru>

### **11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

1. Журнал «Информационные технологии». Сайт журнала. – Доступ свободный: <http://novtex.ru/IT/>.

2. Журнал «Информационные технологии и системы». Сайт журнала. – Доступ свободный: <https://itsys.tb.ru>.

**Согласовано:**

Зав.отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.

### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

Учебные аудитории (228В ауд., 230В ауд.) для проведения учебных (лекционных и лабораторных) занятий оснащена оборудованием:

1. Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза
2. Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов

Техническими средствами обучения: интерактивная доска; проектор, столы, стулья.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины: Maple, MatLab, MathCad, Microsoft Office.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций). Оснащение помещения: столы, стулья, персональные компьютеры с выходом в Интернет, принтер, сканер, ксерокс.

### **13. Образовательные технологии**

#### **Очная форма**

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Симплекс метод решения задачи. Двойственная задача	Лекция	Лекция-визуализация	2
Транспортная задача. Задача о назначе-	Лекция	Лекция-	2

ниях		визуализация	
Решение задачи безусловной оптимизации	Лекция	Лекция-визуализация	2
Критерии принятия решения в условиях неопределенности	Лекция	Лекция-визуализация	4
Симплекс метод решения ЗЛП. Двойственная задача. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
Решение транспортной задач. Метод северо-западного угла, минимальной стоимости. Метод потенциалов. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
Задача о назначениях. Задача коммивояжера. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
Решение задачи безусловной оптимизации. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
Решение задач условной оптимизации с простыми ограничениями. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
<b>ИТОГО</b>			<b>20</b>

### Очно-заочная форма

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Симплекс метод решения задачи. Двойственная задача	Лекция	Лекция-визуализация	2
Транспортная задача. Задача о назначениях	Лекция	Лекция-визуализация	2
Решение транспортной задач. Метод северо-западного угла, минимальной стоимости. Метод потенциалов. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
Решение задачи безусловной оптимизации. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
<b>ИТОГО</b>			<b>8</b>