

**ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»**

*Утверждена решением  
Ученого совета ДГУНХ,  
протокол № 11 от 06 июня 2023 г.*

**Кафедра «Информационные системы и программирование»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ  
ОПТИМИЗАЦИИ»**

**Направление подготовки -  
09.03.03 Прикладная информатика,  
профиль «Информационные системы в экономике»**

**Уровень высшего образования - бакалавриат**

**Формы обучения - очная, очно-заочная, заочная**

**Махачкала – 2023**

УДК: 519.876.5

ББК : 22.18

А 50

**Составитель** – Магомедов Курбан Ахмедович, доктор технических наук, профессор кафедры «Информационные системы и программирование» ДГУНХ.

**Внутренний рецензент:** Якубов Амучи Загирович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Информационные системы и программирование» ДГУНХ.

**Внешний рецензент:** Рагимханов Вадим Римиханович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры дифференциальных уравнений и функционального анализа Дагестанского государственного университета

**Представитель работодателя:** Сайидахмедов Сайидахмед Сергеевич, генеральный директор компании «Текама»

*Рабочая программа дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г., № 922, в соответствии с приказом от 06 апреля 2021г., №245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».*

Рабочая программа дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» размещена на официальном сайте [www.dgunh.ru](http://www.dgunh.ru)

Магомедов К.А. Рабочая программа дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Информационные системы в экономике». – Махачкала: ДГУНХ, 2023. - 23 с.

Рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 05 июня 2023 г.

Рекомендована к утверждению руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Информационные системы в экономике», к.э.н., доцентом Раджабовым К.Я.

Одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и программирование» 31 мая 2023 г.

## Содержание

Раздел 1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
Раздел 2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
Раздел 3.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, на самостоятельную работу обучающихся и формы промежуточной аттестации	7
Раздел 4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	9
Раздел 5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
Раздел 6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины	20
Раздел 7.	Перечень лицензионного программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	20
Раздел 8.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21
Раздел 9.	Образовательные технологии	22
	Лист актуализации рабочей программы дисциплины	23

## Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

**Целью** дисциплины является освоение компетенций, усвоение основных понятий и общих теоретических вопросов исследования операций, моделей и методов решения задач с применением цифровых технологий.

**Задачи** дисциплины:

- рассмотреть необходимые для осуществления профессиональной деятельности методологические основы принятия управленческого решения;
- обосновать основы методов оптимизации и исследования операций, математического и моделирования;
- ознакомиться с методами решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования с применением цифровых и «сквозных» технологий;
- показать особенности применения методов теории систем и системного анализа, математического, моделирования для автоматизации задач принятия решений, расчета экономической эффективности информационных систем с применением цифровых и «сквозных» технологий.

### 1.1. Компетенции выпускников, формируемые в результате освоения дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» как часть планируемых результатов освоения образовательной программы

код компетенции	формулировка компетенции
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>
<b>ОПК-1</b>	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
<b>ОПК-6</b>	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

## 1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине

<i>Код и формулировка компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине</i>
<b>ОПК -1.</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>ОПК -1.1.</b> Демонстрирует естественно-научные и общеинженерные знания для исследования информационных систем и их компонентов	<p><b>Знать:</b> -методы применения математического анализа, математического моделирования, естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математических, естественнонаучных и общеинженерных знаний;</p> <p><b>Владеть:</b> способами применения математических, естественнонаучных и общеинженерных знаний для исследования информационных систем и их компонентов.</p>
	<b>ОПК -1.4.</b> Владеет методами математического моделирования операций, методами решения основных типов задач исследования операций для решения стандартных задач в профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> методы применения математического анализа, математического моделирования, естественнонаучных и общеинженерных знаний для решения стандартных задач в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы математического моделирования и исследования операций для решения стандартных задач в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> способами применения методов исследования операций для решения стандартных задач в профессиональной деятельности</p>
	<b>ОПК -1.5.</b> Использует метод замены при исследовании изучаемого предмета или явления специальной моделью, воспроизводящей его свойства и характеристики	<p><b>Знать:</b> способы использования метода замены изучаемого предмета или явления специальной моделью, воспроизводящей его свойства и характеристики.</p> <p><b>Уметь:</b> заменять изучаемый предмет или явление специальной моделью, воспроизводящей существенные характеристики оригинала.</p>

	<p>дующей существенные характеристики оригинала, с использованием современного программного и информационное обеспечение процессов моделирования</p>	<p><b>Владеть:</b> методикой замены изучаемого предмета или явления специальной моделью, воспроизводящей существенные характеристики оригинала.</p>
<p><b>ОПК -6.</b> Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p>	<p><b>ОПК-6.1.</b> Применяет знания математического моделирования, используемого при расчете экономических и оптимизационных задач</p>	<p><b>Знать:</b> приемы применения методов математического моделирования и использования их при решении экономических и оптимизационных задач <b>Уметь:</b> решать экономические и оптимизационные задачи с использованием интерактивных систем типа Scilab (Matlab и Mathcad). <b>Владеть:</b> методами математического моделирования, в том числе, в среде интерактивных систем типа Scilab (Matlab и Mathcad) и использования этих методов при решении экономических и оптимизационных задач.</p>

### 1.3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

код компетенции	Этапы формирования компетенций			
	Тема 1. Градиентные методы решения экстремальных задач без ограничений с применением интерактивной системы типа Scilab (Matlab, Mathcad).	Тема 2. Классическая задача математического программирования.	Тема 3. Нелинейное программирование. Условия Куна – Таккера.	Тема 4. Численные методы решения оптимизационных задач с ограничениями.
ОПК-1	+	+	+	+
ОПК-6	+	+	+	+

### Продолжение таблицы к разделу 1.3.

код компетенции	Этапы формирования компетенций			
	Тема 5. Решение оптимизационных задач в профессиональной области методами линейного программирования.	Тема 6. Транспортная задача.	Тема 7. Генетические алгоритмы решения задач дискретной оптимизации.	Тема 8. Экспертные оценки в задачах принятия решений.
ОПК-1	+	+	+	+
ОПК-6	+	+	+	+

### Раздел 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Б1.О.12 учебного плана направления подготовки «Прикладная информатика», профиля «Информационные системы в экономике».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам: математика, дискретная математика, основы алгоритмизации и программирование.

На изучении данной дисциплины могут базироваться дисциплины: моделирование экономических процессов и систем, системы искусственного интеллекта, экономический анализ, экономика предприятия.

### Раздел 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, на самостоятельную работу обучающихся и форма промежуточной аттестации

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 зачетные единицы.

#### Очная форма обучения

Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с педагогическим работником (по видам учебных занятий), составляет 64 часа,  
 в том числе: на занятия лекционного типа – 32 ч.  
 на занятия семинарского типа – 32 ч.

Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся	44 ч.
Формы промежуточной аттестации: экзамен	36 ч.
Очно-заочная форма обучения	
Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с педагогическим работником (по видам учебных занятий), составляет	24 часов,
в том числе: на занятия лекционного типа –	8 ч.
на занятия семинарского типа –	16 ч.
Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся	84 ч.
Форма промежуточной аттестации: экзамен	36 ч.
Заочная форма обучения	
Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с педагогическим работником (по видам учебных занятий), составляет	18 часов,
в том числе: на занятия лекционного типа –	6 ч.
на занятия семинарского типа –	12 ч.
Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся	122 ч.
Форма промежуточной аттестации: экзамен	4 ч.



**Раздел 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Для очной формы обучения**

№ п/ п	Тема дисциплины	Всего о ака- де- ми- че- ских ча- сов	в т.ч. за- нятия лекцион- ного типа	в т.ч. занятия семинарского типа:					Само- стоя- тель- ная ра- бота	Форма текущего контроля успевае- мости.  Форма промежу- точной аттеста- ции
				семи- нары	практи- ческие зая- тия	лабора- торные занятия ( лабора- торные работы, лабора- торный практи- кум)	кон- суль- тации	иные анало- гичные зая- тия		
1	Тема 1. Градиентные методы решения экстремальных задач без ограничений с применением интерактивной системы типа Scilab (Matlab, Mathcad).	13	4		2	2			5	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
2	Тема 2. Классическая задача математического программирования.	13	4		2	2			5	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных

										работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
3	Тема 3. Нелинейное программирование. Условия Куна – Таккера.	13	4		2	2			5	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
4	Тема 4. Численные методы решения оптимизационных задач с ограничениями.	13	4		2	2			5	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
5	Тема 5. Решение оптимизационных задач в профессиональной области методами линейного программирования.	14	4		2	2			6	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
6	Тема 6. Транспортная задача.	14	4		2	2			6	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ

7	Тема 7. Генетические алгоритмы решения задач дискретной оптимизации.	14	4		2	2			6	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
8	Тема 8. Экспертные оценки в задачах принятия решений.	14	4		2	2			6	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
<b>Итого за семестр</b>		<b>108</b>	<b>32</b>		<b>16</b>	<b>16</b>			<b>44</b>	
Экзамен (групповая консультация в течение семестра, групповая консультация перед промежуточной аттестацией, экзамен)		<b>36</b>								Контроль
<b>Всего:</b>		<b>144</b>								

#### 4.2. Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Всего академических часов	в т.ч. занятия лекционного типа	в т.ч. занятия семинарского типа:					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
				семинары	практические занятия	лабораторные занятия (лабораторные работы, лабораторный практикум)	консультации	иные аналогичные занятия		
1	Тема 1. Градиентные методы решения экстремальных задач без ограничений с применением интерактивной системы типа Scilab (Matlab, Mathcad).	10							10	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
2	Тема 2. Классическая задача математического программирования.	16	2		2	2			10	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ

3	Тема 3. Нелинейное программирование. Условия Куна – Таккера.	10							10	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
4	Тема 4. Численные методы решения оптимизационных задач с ограничениями.	10							10	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
5	Тема 5. Решение оптимизационных задач в профессиональной области методами линейного программирования.	16	2		2		2		10	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
6	Тема 6. Транспортная задача.	16	2		2		2		10	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
7	Тема 7. Генетические алгоритмы решения задач	18	2		2		2		12	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных

	дискретной оптимизации.									работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
8	Тема 8. Экспертные оценки в задачах принятия решений.	12							12	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
<b>Итого за семестр</b>		<b>108</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>8</b>			<b>84</b>	
Экзамен (групповая консультация в течение семестра, групповая консультация перед промежуточной аттестацией, экзамен)		<b>36</b>								Контроль
<b>Всего:</b>		<b>144</b>								

### 4.3. Для заочной формы обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Всего академических часов	в т.ч. занятия лекционного типа	в т.ч. занятия семинарского типа:					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
				семинары	практические занятия	лабораторные занятия (лабораторные работы, лабораторный практикум)	консультации	иные аналогичные занятия		
1	Тема 1. Градиентные методы решения экстремальных задач без ограничений с применением интерактивной системы типа Scilab (Matlab, Mathcad).	15							15	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
2	Тема 2. Классическая задача математического программирования.	21	2		2	2			15	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ

3	Тема 3. Нелинейное программирование. Условия Куна – Таккера.	15							15	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
4	Тема 4. Численные методы решения оптимизационных задач с ограничениями.	15							15	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
5	Тема 5. Решение оптимизационных задач в профессиональной области методами линейного программирования.	21	2		2		2		15	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
6	Тема 6. Транспортная задача.	21	2		2		2		15	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
7	Тема 7. Генетические алгоритмы решения	15							15	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных



	задач дискретной оптимизации.									работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
8	Тема 8. Экспертные оценки в задачах принятия решений.	17							17	Устное обсуждение вопросов, выполнение контрольных работ, решение задач, выполнение лабораторных работ
	<b>Итого за семестр</b>	<b>140</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>6</b>			<b>122</b>	
	Экзамен	<b>4</b>								Контроль
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>								

**Раздел 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

№ п/п	Автор	Название основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Выходные данные по стандарту	Количество экземпляров в библиотеке ДГУНХ/адрес доступа
<b>I. Основная учебная литература</b>				
1	Гончаров В. А.	Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров.	Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 191 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3642-1.	<a href="https://urait.ru/bcode/508129">https://urait.ru/bcode/508129</a>
2	Токарев В.В.	Методы оптимизации: учеб. Пособие для бакалавриата и магистратуры	М.: Издательство Юрайт, 2019г. - 440 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/454017">https://urait.ru/bcode/454017</a>
3	Токарев В.В.	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.	<a href="https://urait.ru/bcode/456290">https://urait.ru/bcode/456290</a>
4	Кремер Н.Ш.	Исследование операций в экономике: учебник для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; под ред. Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., перераб. и доп.	М.: Издательство Юрайт, 2019. — 438 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/449715">https://urait.ru/bcode/449715</a>
4	Плещинская И.Е.,	Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad: учебное пособие / Министерство образования и науки России,	– Казань: Казанский научно-ис-	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=b">https://biblioclub.ru/index.php?page=b</a>

	Титов А.Н., Бадертдинова Е.Р., Дуев С.И.	Казанский национальный ис- следовательский технологиче- ский университет. – Режим до- ступа: по подписке.	следователь- ский техно- логический университет (КНИТУ), 2014. – 195 с. : табл., ил.	<a href="#">ook&amp;id=428 781</a>
<b>II. Дополнительная литература</b>				
<b>А) Дополнительная учебная литература</b>				
1	В. Н. Волкова [и др.]; под ре- дакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова	Моделирование систем и про- цессов: учебник для академиче- ского бакалавриата	Москва: Из- дательство Юрайт, 2019. — 450 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/449698">https://urait.r u/bcode/449 698</a>
2	В. Н. Волкова [и др.]; под ре- дакцией В. Н.	Моделирование систем и про- цессов. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата	Москва: Из- дательство Юрайт, 2019. — 295 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/451288">https://urait.r u/bcode/451 288</a>
<b>Б) Периодические издания</b>				
	Журнал Экономика и математические методы <a href="http://www.cemi.rssi.ru/emm">http://www.cemi.rssi.ru/emm</a>			
	Журнал «Интеллектуальные системы в производстве» <a href="https://istu.ru/material/intellektualnye-sistemy-v-proizvodstve">https://istu.ru/material/intellektualnye-sistemy-v-proizvodstve</a>			
	Журнал Прикладная эконометрика <a href="http://appliedeconometrics.cemi.rssi.ru/">http://appliedeconometrics.cemi.rssi.ru/</a>			
	<b>В) Справочно-библиографическая литература</b>			
1.	Каазик Ю.А. <a href="http://biblioclub.ru">http://biblio- club.ru</a>	Математический словарь	Москва, Физматлит, 2007 г., 335	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_read&amp;id=68438&amp;sr=1">https://biblioclub.ru/in- dex.php?page=book_re d&amp;id=68438&amp;sr=1</a>

## **Раздел 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета (<http://e-dgunh.ru>). Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

1. <https://sites.google.com/view/kurban99/> - сайт автора программы
2. ЭБС <https://urait.ru/>
3. ЭБС [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub)
4. ЭБС <https://e.lanbook.com/>
5. <https://exponenta.ru/> - образовательный математический сайт
6. <https://math.semestr.ru/> - онлайн калькулятор по исследованию операций и другим разделам математики
7. <http://grafikus.ru/> построение трехмерных графиков онлайн

### **Интернет-сервисы**

Google forms URL: <https://www.google.com/intl/ru/forms/about/>

Google Sites URL: <https://sites.google.com>

Windows lnk Workspace

## **Раздел 7. Перечень лицензионного программного обеспечения, информационных справочных систем, профессиональных баз данных.**

### **7.1. Лицензионное и свободно-распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

1. Windows 10
2. Microsoft Office Professional
3. Adobe Acrobat Reader DC
4. VLC Media player
5. 7-zip
6. Microsoft Visio Professional 2019
7. Oracle Database Enterprise Edition
8. Microsoft SQL Server

- 9. Scilab
- 10. Matlab
- 11. Mathcad

### **7.2. Перечень информационных справочных систем:**

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».
- Информационно-правовой портал «Гарант»

### **7.3. Перечень профессиональных баз данных:**

- **Science Direct** содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике. Коллекция журналов **Economics, Econometrics and Finance**.- <https://www.sciencedirect.com/#open-access>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <https://habr.com/>
- Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- <https://github.com/>
- База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" -
- <http://www.n-t.ru>
- Научная электронная библиотека «Elibrary» (<https://elibrary.ru>);

## **Раздел 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для преподавания дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» используются следующие специальные помещения – учебные аудитории:

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 4.1.**

### ***Перечень основного оборудования:***

Комплект учебной мебели. Доска меловая.

Набор демонстрационного оборудования: проектор, персональный компьютер (моноблок) с доступом к сети Интернет и корпоративной сети университета, ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)), Цифровые платформы «Юрайт» ([www.urait.ru](http://www.urait.ru)) и «Лань» <https://e.lanbook.com/>

Перечень учебно-наглядных пособий:

Комплект наглядных материалов (баннеры, плакаты);

Комплект электронных иллюстративных материалов (презентации, видеоролики).

**Лаборатория проектирования информационных систем, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 3.2.**

Перечень основного оборудования:

Комплект (компьютерные столы, стулья) – 20 шт.

Набор демонстрационного оборудования: проектор. Персональные компьютеры с доступом к сети Интернет и корпоративной сети университета, ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)), Цифровая платформа «Юрайт» ([www.urait.ru](http://www.urait.ru)) – 20 ед.

**Перечень учебно-наглядных пособий:**

Комплект наглядных материалов (баннеры, плакаты); Комплект электронных иллюстративных материалов (презентации, видеоролики).

**Помещение для самостоятельной работы № 4.5** (Россия, Республика Дагестан, 367008, г. Махачкала, ул. Джамалутдина Атаева, дом 5, учебный корпус № 2 литер «В»)

**Перечень основного оборудования:**

Персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду – 19 ед.

**Помещение для самостоятельной работы № 1.1** (Россия, Республика Дагестан, 367008, г. Махачкала, ул. Джамалутдина Атаева, дом 5, учебный корпус № 1)

**Перечень основного оборудования:**

Персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду – 60 ед.

## **Раздел 9. Образовательные технологии**

При освоении дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» используются следующие образовательные технологии:

- практические занятия: фронтальный опрос, контрольные и самостоятельные работы, тестирование, написание и защита рефератов, выполнение домашних заданий;

- лекции: устная передача информации с пояснениями сложных моментов и категорий, тезисы излагаемого материала.

- внеаудиторная работа в форме обязательных консультаций и индивидуальных занятий со обучающимися (помощь в понимании тех или иных моделей и концепций, подготовка рефератов и эссе, а также тезисов для студенческих конференций и т.д.).

Все занятия, проводимые по дисциплине, в том числе и самостоятельная работа студентов, предусматривают сочетание передовых методических приемов с новыми образовательными информационными технологиями.

В ходе самостоятельной работы студенты анализируют поставленные преподавателем задачи и проблемы и с использованием учебно-методической литературы, информационных систем, комплексов и технологий, материалов, найденных в глобальной сети Интернет, находят пути их разрешения.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Исследование операций и методы оптимизации»**

Рабочая программа пересмотрена,  
обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена,  
обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена,  
обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена,  
обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_