

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.10.2023 12:57:46  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт    Магистратура  
Кафедра    Автоматизированных систем обработки информации и управления

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы оптимизации

Уровень образования	магистратура
Направление подготовки	09.04.01    Информатика и вычислительная техника
Направленность (Профиль)	Информационные технологии в задачах управления и обработки информации
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы оптимизации» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 15.02.2023 г.

Разработчик рабочей программы «Методы оптимизации»

д.т.н., профессор

П.А. Севостьянов

Заведующий кафедрой:

В.И. Монахов

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Методы оптимизации» изучается в первом Модуле первого семестра.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

### **1.1. Форма промежуточной аттестации:**

экзамен

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Методы оптимизации» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Интеллектуальные вычислительные системы
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 2
- Учебная практика. Ознакомительная практика.
- Автоматизированные системы принятия решений
- Производственная практика. Технологическая (проектно -технологическая)

практика.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями изучения дисциплины «Методы оптимизации» являются:

- ознакомление с основными видами задач оптимизации и их практическим применением;
- анализ методов и моделей оптимизации;
- изучение способов получения оптимальных решений и их интерпретации при реализации;
- изучение способов и алгоритмов автоматизации решения задач оптимизации;
- выявление чувствительности решений к вариациям исходных данных и параметров задачи оптимизации;
- анализ общих вопросов, связанных с оптимальными решениями в области управления и обработки информации;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>ИД-ОПК-2.1 Использование современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач</p>	<p>– Анализирует задачи оптимизации, знает основные виды и методы их решения; - Различает алгоритмы решения задач оптимизации по видам; – анализирует и устанавливает закономерности между особенностями производства, структурой и свойствами информационно управляющих систем; – Оценивает рациональность того или иного проектного решения с точки зрения его актуальности, новизны и практической значимости на основании анализа рынка и новых тенденций; – Использует современные подходы и методы оптимизации при разработке и проектировании систем обработки информации и управления.</p>
	<p>ИД-ОПК-2.2 Осуществление разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	
<p>ПК-1 Способен разрабатывать инструменты и методы проектирования бизнес-процессов заказчика</p>	<p>ИД-ПК-1.3 Использование основ теории систем и системного анализа, современного отечественного и зарубежного опыта в задачах анализа данных.</p>	<p>– Учитывает особенности объекта управления при проектировании оптимального управления – Анализирует исходную документацию, применение программных средств и платформ для обработки и анализа данных</p>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	6	з.е.	216	час.
----------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий  
(очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	<i>курсовая работа/ курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
1 семестр	экзамен	216	18	32		4		108	54
Всего:	экзамен	216	18	32		4		108	54

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
<b>Первый семестр</b>							
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.3	Лекция 1. Виды задач оптимизации и классы методов их решения	2				4	Защита Домашнего задания Реферат
	Лекция 2. Задачи и модели линейного программирования	2				4	
	Лекция 3. Задачи и модели нелинейного программирования	2			1	4	
	Лекция 4. Задачи и модели целочисленного программирования	2				4	
	Лекция 5 Задачи и модели систем массового обслуживания.	2				4	
	Лекция 6. Оптимизация систем массового обслуживания	2				4	
	Лекция 7. Игровые методы принятия оптимальных решений	2			1	4	
	Лекция 8. Многокритериальные задачи оптимизации	2				4	
	Лекция 9. Методы искусственного интеллекта в задачах оптимизации	2				4	
	Практическое занятие 1 Примеры типов задач оптимизации		2			8	
	Практическое занятие 2 Примеры решения простейших задача оптимизации		4			8	
	Практическое занятие 3 Задачи нелинейного программирования и методы их решения		4			8	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	<b>Практическое занятие 4</b> Задачи целочисленного программирования и методы их решения		4			8	
	<b>Практическое занятие 5</b> Решение задач анализа систем массового обслуживания		4			8	
	<b>Практическое занятие 6</b> Оптимизация систем массового обслуживания		4			8	
	<b>Практическое занятие 7</b> Примеры игровых задач принятия решений		4			8	
	<b>Практическое занятие 8</b> Примеры и решение многокритериальных задач оптимизации		3		2	8	
	<b>Практическое занятие 9</b> Применение нейронных сетей в задачах оптимизации		3		2	8	
<b>Все индикаторы всех компетенций</b>	<b>Экзамен</b>	18	32	x	4	54	Экзамен по билетам
	<b>ИТОГО за первый семестр</b>	<b>18</b>	<b>32</b>		<b>4</b>	<b>162</b>	Экзамен

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Лекция 1	Виды задач оптимизации и классы методов их решения	Примеры детерминированных и стохастических задач оптимизации, одно- и многокритериальных задач, линейных и нелинейных задач. Задачи управления запасами, распределения ресурсов, сетевые задачи, игровые задачи.
Лекция 2	Задачи и модели линейного программирования	Графический и симплекс-метод решения задач оптимизации. Программная реализация решения задач линейного программирования.
Лекция 3	Задачи и модели нелинейного программирования	Примеры задач нелинейного программирования. Одномерные методы, методы первого, второго, третьего порядков, методы случайного поиска, эвристические методы.
Лекция 4	Задачи и модели целочисленного программирования.	Комбинаторные методы, метод ветвей и границ, задачи на графах.
Лекция 5	Задачи и модели систем массового обслуживания.	Анализ и расчет характеристик простейших систем массового обслуживания. Аналитические модели систем массового обслуживания.
Лекция 6	Оптимизация систем массового обслуживания	Постановка и решение задач оптимизации систем массового обслуживания. Компьютерное моделирование систем массового обслуживания.
Лекция 7.	Игровые методы принятия оптимальных решений	Основные понятия и методы решения игр. Матричные игры. Обобщенные стратегии. Критерии оптимального выбора.
Лекция 8.	Многокритериальные задачи оптимизации	Постановка задач многокритериального выбора. Методы комплексного критерия, последовательных уступок, компромиссного решения.
Лекция 9.	Методы искусственного интеллекта в задачах оптимизации	Понятие о нейронных сетях, методах искусственного интеллекта в решении задач оптимизации
<b>Практические занятия</b>		
Практическое занятие 1	Примеры типов задач оптимизации	Устная дискуссия по материалам Лекции 1. Выдача домашнего задания № 1.
Практическое занятие 2	Примеры решения простейших задач оптимизации	Защита Домашнего задания № 1. Обсуждение. Взаимооценка.
Практическое занятие 3	Задачи нелинейного программирования и методы их решения	Разбор теоретического материала. Основные классы задач нелинейного программирования и методов их решения. Выдача Домашнего задания 2
Практическое занятие 4	Задачи целочисленного программирования и методы их решения	Разбор теоретического материала. Основные классы задач целочисленного программирования и методов их решения. Защита Домашнего задания № 2. Обсуждение. Взаимооценка.
Практическое	Решение задач	Разбор теоретического материала. Марковские модели систем

<b>ское занятие 5</b>	анализа систем массового обслуживания	массового обслуживания. Расчет примеров систем. Выдача Домашнего задания № 3
<b>Практическое занятие 6</b>	Оптимизация систем массового обслуживания	Разбор теоретического материала. Решение примеров задач по оптимизации систем массового обслуживания. Защита домашнего задания № 3. Обсуждение. Взаимооценка.
<b>Практическое занятие 7</b>	Примеры игровых задач принятия решений	Разбор теоретического материала. Решение матричных игр. Выдача Домашнего задания 4
<b>Практическое занятие 8</b>	Примеры и решение многокритериальных задач оптимизации	Защита Домашнего задания № 4 Разбор теоретического материала по теме
<b>Практическое занятие 9</b>	Применение нейронных сетей в задачах оптимизации	Разбор теоретического материала по теме. Работа с программным обеспечением задач оптимизации Сдача работ, выполненных в ходе самостоятельного изучения

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, экзамену;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- выполнение домашних заданий, в том числе, в виде Презентаций;
- подготовка к практическим занятиям;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности



образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН);

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Инструменты Excel для решения задач оптимизации	Самостоятельно проработать Презентацию и написать краткое сопровождение к Слайдам	Краткий текст-сопровождение к Презентации	4
2.	Инструменты Matlab для решения задач оптимизации	Самостоятельно проработать Презентацию и написать краткое сопровождение к Слайдам	Краткий текст-сопровождение к Презентации	4

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	18	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	36	

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2	ПК-1 ИД-ПК-1.3
высокий		5		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Грамотно и исчерпывающе анализирует задачи оптимизации, знает основные виды и методы их решения;</li> <li>- Аргументировано различает алгоритмы решения задач оптимизации по видам;</li> <li>– Самостоятельно и исчерпывающе анализирует и устанавливает закономерности между особенностями производства, структурой и свойствами информационно управляющих систем;</li> <li>– Грамотно оценивает рациональность того или иного проектного решения с точки зрения его актуальности, новизны и практической значимости на основании анализа рынка и новых тенденций;</li> </ul>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Правильно учитывает особенности объекта управления при проектировании оптимального управления</li> <li>– Грамотно и исчерпывающе анализирует исходную документацию, применение программных средств и платформ для обработки и анализа данных</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>– Правильно использует современные подходы и методы оптимизации при разработке и проектировании систем обработки информации и управления.</li> </ul>	
повышенный		4		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– В целом правильно анализирует задачи оптимизации, знает основные виды и методы их решения, допуская небольшие ошибки;</li> <li>- Различает алгоритмы решения задач оптимизации по видам, допуская незначительные ошибки;</li> <li>– В целом правильно с небольшими неточностями анализирует и устанавливает закономерности между особенностями производства, структурой и свойствами информационно управляющих систем;</li> <li>– Допускает небольшие ошибки при оценивании рациональности того или иного проектного решения с точки зрения его актуальности, новизны и практической значимости на основании анализа рынка и новых тенденций;</li> <li>– Использует с небольшими ошибками современные подходы и методы оптимизации при разработке и проектировании систем обработки информации и управления.</li> </ul>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Учитывает особенности того или иного объекта управления при проектировании оптимального управления, допуская незначительные ошибки;</li> <li>– Допускает небольшие ошибки при анализе исходной документации, применения программных средств и платформ для обработки и анализа данных</li> </ul>
базовый		3	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Допускает серьезные ошибки при</li> </ul>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Слабо учитывает особенности того</li> </ul>

				<p>анализе задачи оптимизации, слабо знает основные виды и методы их решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Плохо различает алгоритмы решения задач оптимизации по видам;</li> <li>– Допускает серьезные ошибки при анализе и определении закономерностей между особенностями производства, структурой и свойствами информационно управляющих систем;</li> <li>– Допускает большие ошибки при оценивании рациональности того или иного проектного решения с точки зрения его актуальности, новизны и практической значимости на основании анализа рынка и новых тенденций;</li> <li>– Допускает серьезные ошибки при использовании современных подходов и методов оптимизации при разработке и проектировании систем обработки информации и управления.</li> </ul>	<p>или иного объекта управления при проектировании оптимального управления, допуская значительные ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Допускает большие ошибки при анализе исходной документации, применения программных средств и платформ для обработки и анализа данных</li> </ul>
низкий		2	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «задача – формализация – модель – решение – оптимизация – анализ решения»;</li> <li>– выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала</li> </ul>		

			в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--	--	--	---

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Полимерные материалы для производства упаковки и полиграфической продукции» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Домашнее задание 1	<p>Построить модель для задачи оптимизации.            Например:            Сделать выкройку для изготовления цилиндра наибольшей емкости.            Построить наиболее дешевый маршрут из А в В на пересеченной местности.</p>
2	Домашнее задание 2	<p>Построить модель для задачи оптимизации. Предложить и реализовать алгоритм ее решения.            Например: Прямолинейные отрезки пути на плоскости пересекаются под углом <math>\alpha</math>. Найти уравнение траектории, соединяющей эти отрезки и обеспечивающей плавное изменение скорости (без разрывных скачков по величине и направлению) при входе на нее и сходе с нее точки, движущейся с постоянной линейной скоростью. Радиус траектории ограничен величиной R.</p>
3	Реферат	<p><b>Перечень тем рефератов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задача нелинейного программирования. Примеры. Метод барьерных функций.</li> <li>2. Задача нелинейного программирования. Примеры. Метод штрафных функций (внешних штрафов).</li> <li>3. Методы одномерного поиска. Примеры задач. Алгоритмы, их достоинства и недостатки. Области и примеры применения.</li> </ol>

### 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного	Критерии оценивания	Шкалы оценивания

средства (контрольно- оценочного мероприятия)		100-балльная система	Пятибалльная система
Домашнее задание	Работа выполнена полностью. Возможно наличие одной неточности или опiski, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.		5
	Работа выполнена полностью, но допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.		2
	Работа не выполнена.		
Реферат	Реферат полно и всесторонне раскрывает заданную тему, осознанно и грамотно используются терминология, показаны глубокие знания об объекте, умение выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по теме, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает		5
	Реферат достаточно полно освещает заданную тему, правильно использует основные термины. Показаны хорошие знания об объекте исследования, умение выделить основные признаки объекта. В тексте прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся, грамотно излагает материал, но допускает несущественные неточности в определениях.		4
	Реферат дает недостаточно полный ответ на заданную тему. Показаны знания предмета исследования. В тексте прослеживается недостаточно четкая логическая последовательность изложения материала. Обучающийся владеет знаниями об объекте исследования, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности.		3
	Реферат не представлен		2

## 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:																				
<p>Экзамен: в устной форме по билетам, включающим 2 вопроса</p>	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Особенности и методы решения задач линейного программирования</li> <li>Алгоритмы и методы решения оптимизационных задач для систем массового обслуживания</li> <li>Задача Найти минимум функции методом Гаусса-Зейделя(1 итерация по каждой переменной) Старт.точка <math>x_1=2</math> <math>x_2=8</math> <math>W(x_1,x_2)=2x_1^2+6x_2^2 -8x_1 + -4x_2+4</math></li> </ol> <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Особенности и методы решения задач нелинейного программирования</li> <li>Особенности и методы решения игровых задач принятия оптимальных решений</li> <li>Задача Решить транспортную задачу Хичкока – Купманса. В таблице – стоимости перевозки единицы груза (3 склада, 4 потребителя).</li> </ol> <table border="1" data-bbox="1016 852 1657 1011"> <tbody> <tr> <td>190</td> <td>26</td> <td>64</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>30</td> <td>34</td> <td>39</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>89</td> <td>25</td> <td>50</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>60</td> <td>10</td> <td>64</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>	190	26	64	50	50	80	30	34	39	37	40	89	25	50	37	70	60	10	64	27
190	26	64	50	50																	
80	30	34	39	37																	
40	89	25	50	37																	
70	60	10	64	27																	

## 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной</li> </ul>		4



Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> <li>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</li> </ul> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Домашние задания		2 – 5
Реферат		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо
<b>Итого за семестр</b> экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
  - проектная деятельность;
  - групповые дискуссии;
  - преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
  - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
  - дистанционные образовательные технологии;
  - использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- ...

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</b>	
Ауд. 1818, 1821 аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации; – ноутбук; – проектор, – экран.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3</b>	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Севостьянов П.А.	Модели и алгоритмы оптимального выбора с использованием MATLAB : учебное пособие. Ч. 1. Основы моделирования и примеры задач	Учебное пособие	М. : РГУ им. А. Н. Косыгина	2018	Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина	4
2	Севостьянов А.Г.	Оптимизация механико-технологических процессов текстильной промышленности	Учебник	М. : Легпромбытиздат,	1991	Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина	300
3	Вентцель Е.С.	Исследование операций	Учебник	М., «Знание», 1976. — 640 с.	1976.	Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина	2
4	Севостьянов П.А., Ордов К.В.	Основы анализа и моделирования данных в технике и экономике	Монография	М.: Тисо Принт,	2015		1
5	Севостьянов П.А., Монахов В.И.	Основы компьютерного моделирования систем	Монография	М.: Тисо Принт,	2016		1
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Пашков, Н. Н.	Транспортная логистика (линейное программирование)	Учебное пособие	Москва : Прометей	2020	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1851317">https://znanium.com/catalog/product/1851317</a>	-
2	Бабеньшев, С. В.	Методы оптимизации	Учебное пособие	Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России	2014	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1082159">https://znanium.com/catalog/product/1082159</a>	-
3	Карманов, В. Г.	Математическое программирование	Учебное пособие	Москва : ФИЗМАТЛИТ	2008	<a href="https://znanium.com/catalog/product/405720">https://znanium.com/catalog/product/405720</a>	-
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							

1	Самойлова Т.А., Севостьянов П.А	Основы теории принятия решений	Учебное пособие	М. : РГУ им. А. Н. Косыгина,	2022		<i>1</i>
2	Севостьянов П.А.	Планирование экспериментов с компьютерными моделями систем и процессов. Часть I: Основные понятия, задачи, методы	Учебное пособие	М: РГУ им. А.Н. Косыгина	2022		<i>1</i>

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	«ЭБС Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> Договор № 494 эбс от 12.10.2022 г.
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Дополнительное соглашение №1 к договору № 494 эбс от 12.10.2022 г.
3.	«Образовательная платформа ЮРАЙТ» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> Договор № 800 ЕП-44-20 от 22.09.2021 г.
4.	Электронные ресурсы Questel SAS <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a> РЦНИ Информационное письмо № 1955 от 30.12.2022
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a> Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г. Ресурс бессрочный
6.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> Договор № 101/НЭБ/0486 от 16.07.2015 г. Ресурс бессрочный
7.	НЭИКОН <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a> Соглашение №ДС-884-2013 от 18.10.2013г. Ресурс бессрочный
8.	«БД СМИ» <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a> Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г. Ресурс бессрочный
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	База данных The Wiley Journals Databas (глубина доступа: 2019 г. - 2022 г.) <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a> Приложение 1 к письму РЦНИ от 07.04.2023 г. № 574. Ресурс бессрочный
2.	База данных Springer Materials: <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> РЦНИ Информационное письмо № 1948 от 29.12.2022. Ресурс бессрочный
3.	База данных Springer Nature Protocols and Methods: <a href="http://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols">http://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols</a> РЦНИ Информационное письмо № 1949 от 29.12.2022. Ресурс бессрочный
4.	Программные ресурсы ООО «Издательство Лань» Договор № ПЛ-02-4/18-01.22 от 07.02.2023 г.
5.	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX (включена в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU) <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a> Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-8076/2022 от 25.05.2022 г.

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
2.	Scilab - под лицензией CeCILL	Свободно распространяемое

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>