

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.01.2024 12:45:18  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

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 Информационных технологий и цифровых трансформаций  
Кафедра Автоматизированных систем обработки информации и управления

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Исследование операций

Уровень образования	бакалавриат	
Условная группа	01.03.02	Прикладная математика и информатика Информатика и вычислительная техника Информационные системы и технологии
	09.03.01	
	09.03.02	
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года	
Форма обучения	очная	

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

Разработчик рабочей программы «Исследование операций»

д.т.н., профессор  
Заведующий кафедрой:

П.А. Севостьянов  
В.И. Монахов

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Исследование операций» изучается в пятом семестре.  
Курсовая работа не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Исследование операций» к блоку дополнительных профессиональных дисциплин (Майнор 2, Модуль 2.1).

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

Целями изучения дисциплины «Исследование операций» являются:

- ознакомление с основными понятиями и моделями оптимизации систем и процессов;
- изучение основных классов задач, методов и алгоритмов решения задач исследования операций;
- применение компьютерных методов решения практических задач исследования операций при проектировании и эксплуатации систем и процессов;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, расширяющих спектр профессиональных компетенций.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	3	з.е.	108	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	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
5 семестр	Зачет	108	18		36			54	
Всего:	Зачет	108	18		36			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>Тема 1.</b> Основные классы задач и моделей исследования операций.	2				4	Контроль посещаемости.
	<b>Тема 2.</b> Модели динамического программирования. Задачи направленного перебора при поиске оптимальных стратегий.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Лабораторном занятии
	<b>Тема 3.</b> Задачи распределения ресурсов. Модели линейного программирования	2				4	Контроль посещаемости.
	<b>Тема 4.</b> Однокритериальные задачи оптимизации. Поиск методы нулевого, первого, второго порядков.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Лабораторном занятии
	<b>Тема 5.</b> Методы случайного поиска. Генетические алгоритмы. Методы искусственного интеллекта.	2				4	Контроль посещаемости.
	<b>Тема 6.</b> Многокритериальные задачи оптимизации. Критерии компромисса.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Лабораторном занятии
	<b>Тема 7.</b> Задачи исследования операций в условиях конфликта и неопределенности.	2				4	Контроль посещаемости.
	<b>Тема 8.</b> Задачи календарного планирования. Динамические задачи принятия оптимальных решений.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Лабораторном занятии
	<b>Тема 9</b> Организационные аспекты реализации решений в исследовании операций	2				4	Контроль посещаемости.

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 и индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	<b>Лабораторное занятие 1.</b> Инструменты решения оптимизационных задач в системе Matlab.			4		4	Входной контроль знаний Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Выдача домашнего задания № 1.
	<b>Лабораторное занятие 2.</b> Решение задач оптимизации управления запасами в Matlab и Excel			4		4	Защита Домашнего задания № 1
	<b>Лабораторное занятие 3.</b> Решение задач оптимизации распределения ресурсов в Matlab и Excel			4		4	Разбор теоретического материала. Выдача Домашнего задания 2
	<b>Лабораторное занятие 4.</b> Реализация поисковых методов оптимизации в Matlab и Excel			4		4	Защита Домашнего задания № 2.
	<b>Лабораторное занятие 5.</b> Решение задач анализа оптимизации с применением генетических алгоритмов в Matlab			4		4	Разбор теоретического материала. Выдача Домашнего задания 3
	<b>Лабораторное занятие 6.</b> Использование программных средств для поиска компромиссных решений в Matlab и Excel			4		4	Разбор теоретического материала Защита домашнего задания № 3
	<b>Лабораторное занятие 7</b> Автоматизация решения игровых задач методом имитации			4		4	Разбор теоретического материала. Выдача Домашнего задания 4
	<b>Лабораторное занятие 8</b> Выбор оптимального плана для комплекса работ.			4		4	Разбор теоретического материала Выдача Домашнего задания 5
	<b>Лабораторное занятие 9.</b> Подготовка и сдача зачета			4		4	Защита домашнего задания № 4 и №5. Подготовка к зачету.
<b>Все индикаторы всех компетенций</b>	Зачет	x					Экзамен в устной форме
<b>ИТОГО за пятый семестр</b>		<b>36</b>		<b>36</b>		<b>72</b>	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Тема 1	Основные классы задач и моделей исследования операций.	Понятие системы, процесса, модели. Примеры систем, моделей, процессов. Классификации систем, моделей, процессов.
Тема 2	Модели динамического программирования. Задачи направленного перебора при поиске оптимальных стратегий.	Применение компьютерных технологий в моделировании систем и процессов
Тема 3	Задачи распределения ресурсов. Модели линейного программирования	Методы и алгоритмы моделирования случайных событий, величин, процессов с различными законами распределения.
Тема 4	Однокритериальные задачи оптимизации. Поисковые методы нулевого, первого, второго порядков.	Понятие о динамических системах. Аналитическое и компьютерное моделирование динамических систем.
Тема 5	Методы случайного поиска. Генетические алгоритмы. Методы искусственного интеллекта.	Модели оптимизации систем. Задачи управления запасами, распределения ресурсов, выбора оптимальной траектории.
Тема 6	Многокритериальные задачи оптимизации. Критерии компромисса.	Задачи анализа систем с применением компьютерных моделей и их решение методами компьютерных экспериментов. Обобщенная структура и схема компьютерных экспериментов с моделями систем в задачах анализа, синтеза и оптимизации систем и процессов.
Тема 7	Задачи исследования операций в условиях конфликта и неопределенности	Особенности моделей принятия оптимальных управляющих решений
Тема 8	Задачи календарного планирования. Динамические задачи принятия оптимальных решений.	Сущность метода статистического моделирования. Типовые примеры статистического моделирования.
Тема 9	Организационные аспекты реализации решений в исследовании операций	Метод Монте-Карло. Повышение точности, сокращение числа испытаний. Достоинства, преимущества и недостатки метода. Использование метода при анализе и синтезе систем.
	<b>Лабораторные занятия</b>	
Лабораторные занятия 1,2	Инструменты решения оптимизационных задач в системе Matlab.	Операции с матрицами, написание пользовательских функций, алгебраические операции. Графическое представление информации, управление графиками в Matlab и Excel. Защита и прием отчетов по лабораторной работе
Лабораторные занятия 3,4	Решение задач оптимизации управления запасами в Matlab и Excel	Решение управления запасами, поиск экстремумов функций в Matlab и Excel. Защита и прием отчетов по лабораторной работе

Лабораторные занятия 5,6	Решение задач оптимизации распределения ресурсов в Matlab и Excel	Решение линейных и нелинейных, целочисленных задач распределения ресурсов в Matlab и Excel. Защита и прием отчетов по лабораторной работе
Лабораторные занятия 7,8	Реализация поисковых методов оптимизации в Matlab и Excel	Функции и процедуры поиска экстремума в Matlab и Excel. Алгоритмы, процедуры, интерпретация, графическое отображение результатов Защита и прием отчетов по лабораторной работе.
Лабораторное занятие 9	Решение задач анализа оптимизации с применением генетических алгоритмов в Matlab	Работа с инструментарием «Генетические алгоритмы» в Matlab. Примеры решения оптимизационных задач. Подготовка и сдача зачета

### 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, зачету;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- подготовка к лабораторным 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;
- 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;

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.	Базовые функции статистической обработки данных в Excel	Самостоятельно проработать Презентацию и написать краткое сопроводение к Слайдам	Краткий текст-сопровождение к Презентации	2
2.	Базовые функции статистической обработки в Matlab	Самостоятельно разработать Презентацию и написать краткое сопроводение к Слайдам	Краткий текст-сопровождение к Презентации	2

### 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	36	в соответствии с расписанием учебных занятий
	Лабораторные 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)
высокий		зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-грамотно и исчерпывающе анализирует задачу математического моделирования систем и процессов,</li> <li>- аргументированно разрабатывает математическую модель системы через описание задачи</li> <li>-обоснованно подбирает рациональный метод ее решения;</li> <li>– исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</li> <li>– показывает способности в понимании и практическом использовании классических методов решений задач математического моделирования</li> <li>– дополняет теоретическую информацию сведениями из современных научных источников ;</li> <li>– способен анализировать и соответствовать в своей профессиональной деятельности современным трендам в области задач математического моделирования;</li> <li>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> </ul> <p>дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</p>		
повышенный		зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-достаточно полно анализирует задачи математического моделирования,</li> <li>- аргументированно использует существующие математические модели системы через описание задачи</li> <li>– различает и сравнивает методы ее решения</li> <li>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</li> <li>– анализирует применение методов решения статистических задач инноваций в методах и интерпре-</li> </ul>		

			<p>тации результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способен провести анализ получаемого решения, включая возможные варианты метода решения.</li> <li>– допускает единичные негрубые ошибки;</li> <li>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</li> </ul>
базовый		зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с неточностями анализирует задачи математического моделирования, частично знает основные методы их решения;</li> <li>- фрагментарно различает основные понятия задач математического моделирования; <ul style="list-style-type: none"> <li>– - ответы отражают знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</li> </ul> </li> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</li> <li>– с неточностями излагает принятую в задачах математического моделирования терминологию;</li> <li>– анализирует задачи и их практическое применение, с затруднениями описывает области практического применения.</li> <li>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</li> </ul> <p>ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p>
низкий		не зачтено	<p>Обучающийся:</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 серьезные 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 – метод решения – получение решения – анализ результата»;</li> <li>– выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>

## 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 (тема «Инструменты решения оптимизационных задач в системе Matlab.»)	Операции с матрицами. Вывод и оформление графиков функций. Например: Заданы прямоугольные матрицы. Выполнить с ними все основные арифметические и матричные операции в Excel и Matlab. Построить и оформить графики аналитически заданных функций
2	Домашнее задание 2 (тема «Решение задач оптимизации управления запасами в Matlab и Excel»)	Задачи минимизации издержек хранения запасов. Например: Заданы интенсивность потребления продукции со склада, объем заказа, расходы на хранение и получение и доставку заказа. Найти оптимальный объем заказа, определить периодичность заказов.
3	Домашнее задание 3 (тема «Решение задач оптимизации распределения ресурсов в Matlab и Excel»)	Задачи максимизации эффективности распределения ресурсов. Например: Заданы запасы на складах и потребности потребителей, стоимости перевозки груза от склада потребителю. Найти оптимальный план перевозки.
4	Домашнее задание 4 (тема «Реализация поисковых методов оптимизации в Matlab и Excel»)	Задачи на поиск минимума заданной целевой функции. Например: Задана аналитически целевая функция двух переменных. Найти ее минимум с использованием программных средств Excel и Matlab/
5	Домашнее задание 5 (тема «Решение задач анализа оптимизации с применением генетических алгоритмов в Matlab»)	Задачи на поиск оптимального решения с применением генетического алгоритма. Например: Задана модель оптимизации, включая целевую функцию и ограничения. Использовать автоматизацию методов генетических алгоритмов для поиска оптимального решения в пакете Matlab.

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

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Домашние задания	Обучающийся, в процессе доклада по отчету к решению задач, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, ответы в отчете были выстроены логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, была оформлена с учетом четких композиционных и цветовых решений. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.		5
	Обучающийся, в процессе доклада по отчету к решению задач, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, ответы были выстроены логически последовательно, но не в полной мере отражали содержание заголовков, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент, презентация не имела ярко выраженной идентификации с точки зрения единства оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль.		4
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Отчет был оформлен небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент.		3
	Обучающийся не выполнил задания		2

### 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет: в устной форме, включающей 2 вопроса	Пример 1: 1. Основные свойства и характеристики моделей управления запасами и методов их получения. 2. Классы оптимизационных моделей исследования операций.

	Пример 2 1. Основные особенности моделей распределения ресурсов и методов их получения 2. Задача оценки оптимального решения в задаче календарного планирования.
--	--

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

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет в устной форме	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, 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;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает задачу, предложенную в вопросе;</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;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> </ul>		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание вопроса, 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 вопроса раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы, 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
- самостоятельное изучение материалов дополнительных Лекций (заметки к Слайдам»		2 – 5
Участие в устных дискуссиях		2 – 5
		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;
- 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, Малая Калужская ул., дом 1, ауд.1821</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
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
<b>10.1 Основная литература, в том числе электронные издания</b>							
1	Плохотников К.Э.	Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета Matlab	Учебник	М. : СОЛОН-Пр.	2017	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1015051">https://znanium.com/catalog/product/1015051</a> .	-
2	Кобелев Н. Б.	Введение в общую теорию имитационного моделирования. Пособие для разработчиков имитационных моделей и их пользователей	Учебное пособие	М.: Принт-Сервис	2007	<a href="https://znanium.com/catalog/product/435607">https://znanium.com/catalog/product/435607</a>	--
3	Севостьянов П.А., Монахов В.И.	Основы компьютерного моделирования систем	Монография	/М. : "Тисо Принт"	2016	Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина	5
<b>10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания</b>							
1	<a href="#">Монахов В.И.</a> , <a href="#">Севостьянов П.А.</a>	Прикладные методы и задачи моделирования	Монография	М. : МГУДТ	2015	Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина	5
2	Севостьянов П.А. Горденцева Л. М., Зензинова Ю. Б.	Основы теории и моделирования систем. Конспект лекций	Учебное пособие	М. : МГУДТ	2014	Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина	2
3	Севостьянов П.А. и др.	Планирование экспериментов и анализ данных для моделей систем. Конспект лекций	Учебное пособие	М. : МГУДТ	2016	Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина	2
4	Севостьянов, П.А., Горденцева Л. М., Самойлова Т.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	2
<b>10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)</b>							

1	Самойлова Т.А, Севостьянов П.А.	Моделирование систем массового обслуживания с помощью Matlab :	Учебное пособие	М. : РГУ им. А. Н. Косыгина	2021	Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина	2
2	Севостьянов П.А.	Видеозапись лекций по курсу Математическое моделирование	Консп. лекций	Электронный ресурс	2021	ЭНИОС РГУ им. А.Н. Косыгина	9 лекций, 3,8 Гб.

## 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 «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4.	ЭБС «ИВИС» <a href="http://dlib.eastview.com/">http://dlib.eastview.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Scopus <a href="http://www.Scopus.com/">http://www.Scopus.com/</a>
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

**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>