

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.10.2023 11:42:24  
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 магистратуры  
Кафедра прикладной математики и программирования

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Прикладная статистика и нечёткое моделирование

Уровень образования	магистратура	
Направление подготовки	01.04.02	Прикладная математика и информатика
Магистерская программа	Цифровизация и программное обеспечение корпоративных информационных систем	
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года	
Форма обучения	очная	

Рабочая программа учебной дисциплины (Прикладная статистика и нечёткое моделирование) основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 15.06.2022 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

Доцент О. А. Смирнов

Заведующий кафедрой: О. П. Новиков

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Прикладная статистика и нечёткое моделирование» изучается во втором семестре.

Курсовая работа – не предусмотрена.

### 1.1. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Прикладная статистика и нечёткое моделирование относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

- Математика;
- Теория вероятностей и математическая статистика.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями изучения дисциплины Прикладная статистика и нечёткое моделирование являются:

- формирование понимания области применения методов нечёткого моделирования;
- формирование навыков решения прикладных задач взаимодействия с информационными системами методами прикладной статистики;
- формирование навыков решения прикладных научных задач методами нечёткого моделирования;
- формирование у обучающихся компетенции, установленной 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 компетенции 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
ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области	ИД-ОПК-3.1 Организация сбора и изучение научно-технической информации в области прикладной математики и информатики	- формирование понимания области применения методов нечёткого моделирования; - формирование навыков решения прикладных задач взаимодействия с

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
профессиональной деятельности	ИД-ОПК-3.2 Анализ и теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования	информационными системами методами прикладной статистики; - формирование навыков решения прикладных научных задач методами нечёткого моделирования..
ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности.	ИД-ОПК-4.2 Использование фундаментальных результатов информатики для проектирования алгоритмов решения задач в области профессиональных интересов, удовлетворяющих требованиям сложности, устойчивости, информационной безопасности;	
	ИД-ОПК-4.4 Использование знания правовых и этических норм, для оценки социальных последствий реализуемых проектов в области профессиональной деятельности;	
	ИД-ОПК-4.5 Координация выполнения работ по выполнению комплексных проектов.	
ПК-1. Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ИД-ПК-1.1 Осуществление подготовки информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию	
	ИД-ПК-1.2 Анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	5	з.е.	180	час.
---------------------------	---	------	-----	------

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

Структура и объем дисциплины				
Объем дисциплины по семестрам			Контактная аудиторная работа, час	Самостоятельная работа обучающегося, час

	<b>форма промежут очной аттестаци и</b>	<b>всего, час</b>	<b>лекции, час</b>	<b>практические занятия, час</b>	<b>лабораторные занятия, час</b>	<b>практическая подготовка, час</b>	<b><i>курсовая работа/ курсовой проект</i></b>	<b>самостоятельная работа обучающегося, час</b>	<b>промежуточная аттестация, час</b>
2 семестр	экзамен	180	18	36				72	54
Всего:		180	18	36				72	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, час	Практическая подготовка, час			
<b>Второй семестр</b>								
ОПК-3 ИД-ОПК-3.1, ИД-ОПК-3.2.	<b>Раздел I. Нечёткое моделирование</b>	x	x	x	x		Формы текущего контроля по разделам I и II: Самостоятельные проверочные работы.	
	Тема 1.1 Нечёткие множества и операции над ними.	2	4			8		
ОПК-4 ИД-ОПК-4.2 ИД-ОПК-4.4 ИД-ОПК-4.5	Тема 1.2 Нечёткие числа и операции над ними.	2	4			8		
	Тема 1.3 Нечёткая логика, нечёткая продукция и отношения	2	4			8		
	Тема 1.4 Система нечёткого вывода.	2	4			8		
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2	Тема 1.5 Эффективность нечётких систем принятия решений.	2	4			8		
	<b>Раздел II. Прикладная статистика</b>							
	Тема 2.1 Выборочные исследования.	2	4			8		
	Тема 2.2 Модели порождения данных	2	4			8		
	Тема 2.3 Многомерный статистический анализ	2	4			8		
	Тема 2.4 Кластерный анализ	2	4			8		
	Экзамен							экзамен по билетам
	<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			<b>72</b>		<b>54</b>

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I</b>	<b>Технологии обработки больших данных и потоков данных</b>	
Тема 1.1	Нечёткие множества и операции над ними..	История возникновения термина нечёткие множества. Лингвистическая неопределённость. Функция принадлежности. Нечёткий сингелтон.
Тема 1.2	Нечёткие числа и операции над ними.	Нечёткая величина – нечёткое число. Толерантные и унимодальные нечёткие числа.
Тема 1.3	Нечёткая логика, нечёткая продукция и отношения	Трёхзначная логика. Нечёткие высказывания. Нечёткий предикат. Логические операции. Нечёткое отношение.
Тема 1.4	Система нечёткого вывода.	Решение системы нечётких отношений. Упрощение нечётких высказываний. Правила нечётких продукций и их системы. Этапы нечёткого вывода.
Тема 1.5	Эффективность нечётких систем принятия решений.	Формирование базы правил систем нечёткого вывода. Матрица ассоциативной памяти. Нечёткий алгоритм.
<b>Раздел II</b>	<b>Прикладная статистика</b>	
Тема 2.1	Выборочные исследования.	Область применения. Краткий исторический обзор развития работ в области прикладной статистики.
Тема 2.2	Модели порождения данных.	Центральная предельная теорема. Распределение $\chi^2$ . Принцип максимального правдоподобия. Проверка статистических гипотез.
Тема 2.3	Многомерный статистический анализ	Многомерный статистический анализ. Многомерное шкалирование.
Тема 2.4	Кластерный анализ	Методы кластерного анализа, зависящие от представления данных. Вероятность неправильной классификации в случае, когда начальная выборка засорена.

## 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, отведённого 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, практическим и лабораторным занятиям, зачётам, экзаменам;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- самостоятельные проверочные работы;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя предусматривает проведением консультации перед экзаменом.

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

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

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

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

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	
			профессиональной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенции(-й)
			ОПК-3 ИД-ОПК-3.1, ИД-ОПК-3.2.  ОПК-4 ИД-ОПК-4.2 ИД-ОПК-4.4 ИД-ОПК-4.5	ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2
высокий		отлично	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>– демонстрирует широкое понимание области применения методов нечёткого моделирования</li> <li>– показывает навыки качественного решения прикладных задач взаимодействия с информационными системами методами прикладной статистики;</li> <li>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>- даёт развёрнутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>	
повышенный		хорошо	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</li> <li>– демонстрирует общее понимание области применения методов нечёткого моделирования</li> <li>– показывает навыки решения прикладных задач взаимодействия с информационными системами методами прикладной статистики;</li> <li>– обнаруживает навыки решения прикладных научных задач методами нечёткого моделирования</li> <li>– допускает единичные негрубые ошибки;</li> <li>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> </ul>	

			ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый		удовлетворительно	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объёме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</li> <li>– демонстрирует понимание некоторых областей применения методов нечёткого моделирования;</li> <li>– показывает навыки решения некоторых прикладных задач взаимодействия с информационными системами методами прикладной статистики;</li> <li>– обнаруживает навыки решения некоторых прикладных научных задач методами прикладной статистики;</li> <li>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</li> </ul> ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий		неудовлетворительно	Обучающийся: <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>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы.</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 (Прикладная статистика и нечёткое моделирование) 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
Раздел I	Самостоятельные проверочные работы	1. Найти сумму двух нечётких чисел: нечёткой единицы $I = \{0,2 / 0; 1,0 / 1; 0,4 / 2\}$ и нечёткой пятёрки $V = \{0,3 / 4; 1,0 / 5; 0,7 / 6\}$ , используя операцию над нечёткими числами в виде сингльтонов.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>2. Начертить графики треугольных и трапециевидных функций принадлежности:</p> $f(x, a, b, c) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & x \in [a, b] \\ \frac{c-x}{c-b}, & x \in [b, c] \\ 0, & x > c. \end{cases}$ $f(x, a, b, c, d) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & x \in [a, b] \\ 1, & x \in [b, c] \\ \frac{d-x}{d-c}, & x \in [c, d] \\ 0, & x > d. \end{cases}$ <p>(а) [1, 5, 8], и [0, 3, 6, 9]  (б) [2, 4, 7] и [2, 3, 7, 10]</p> <p>3. В страховой компании 10 тыс. клиентов. Страховой взнос каждого клиента составляет 500 руб. При наступлении страхового случая, вероятность которого по имеющимся данным и оценкам экспертов можно считать равной <math>p = 0,005</math>, страховая компания обязана выплатить клиенту страховую сумму размером 50 тыс. руб. На какую прибыль может рассчитывать страховая компания с надёжностью 0,95?</p>

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

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Самостоятельные проверочные работы	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. 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 применён неэффективный метод решения. Допущена одна ошибка или два-три недочёта.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.		3
	Допущены грубые ошибки. Работа выполнена не полностью		2

## 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нечёткие множества и операции над ними.</li> <li>2. Отличие метода нечёткого вывода по Суджено от метода нечёткого вывода по Мамдани.</li> <li>3. Ранговая корреляция. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена.</li> </ol> <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нечёткие числа и операции над ними.</li> <li>2. Системы упрощённого вывода Ларсена, Цукамото.</li> <li>3. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Кендалла</li> </ol>

## 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, даёт полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</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 деятельности.</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые</li> </ul>		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>		
	<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 даёт 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:		
- Самостоятельные проверочные работы		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо
<b>Итого за дисциплину экзамен</b>		удовлетворительно неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий.

## 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 учётом 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 учётом

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 зачёте 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

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.	Оснащённость 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 2, строение 6</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор; – проекционный экран.
аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор; – проекционный экран; – персональные компьютеры для обучающихся.
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащённость помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; – подключение к сети Интернет.

## 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	Зак Ю.А..	Принятие решений в условиях нечетких и размытых данных: Fuzzy-технологии.	Учебное пособие	М.:Книжный дом «ЛИБРОКОМ»	2012	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=368725">https://znanium.com/catalog/document?id=368725</a>	-
2	Яхьяева Г.Э.	Нечеткие множества и нейронные сети	Учебное пособие	М.:БИНОМ	2006	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=327721">https://znanium.com/catalog/document?id=327721</a>	-
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Берестнева О.Г., Марухина О.В., Шевелёв Г.Е.	Прикладная математическая статистика	Учебное пособие	Томск: Издательство Томского политехнического университета	2012	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=389066">https://znanium.com/catalog/document?id=389066</a>	-
2	Борисов В. В., Круглов В. В.	Нечёткие модели и сети.	Научное издание	М.: Горячая линия-Телеком	2012	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=357344">https://znanium.com/catalog/document?id=357344</a>	-

## 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.	Образовательная платформа «Юрайт» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
5.	Электронные ресурсы «Polpred.com Обзор СМИ» <a href="https://www.polpred.com/">https://www.polpred.com/</a>
6.	Электронные ресурсы «Национальной электронной библиотеки» («НЭБ») <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX (включенная в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU) <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
2.	База данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature. Платформа Springer Link: <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a>
3.	Электронный ресурс Freedom Collection издательства Elsevier <a href="https://sciencedirect.com/">https://sciencedirect.com/</a>
4.	База данных научного цитирования Scopus издательства Elsevier <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
5.	База данных ORBIT IPBI (Platinum Edition) компании Questel SAS <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>
6.	База данных Web of Science компании Clarivate Analytics <a href="https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search">https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search</a>
7.	База данных CSD-Enterprise компании The Cambridge Crystallographic Data Center <a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/</a>
8.	Научная электронная библиотека «elibrary.ru» <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
9.	База данных издательства SpringerNature <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> <a href="https://www.springerprotocols.com/">https://www.springerprotocols.com/</a> <a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a> <a href="https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22">https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22</a> <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a> <a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a>

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
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	АЛЬТ-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	АЛЬТ-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Диалог NIBELUNG	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля 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>