

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.09.2023 08:30:48
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e06498e1d5112f5ab00c39cbfc17f173895447



Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

Институт международной экономики, лидерства и менеджмента

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
международной экономики,
лидерства и менеджмента
_____ А.А. Панарин
«22» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
МЯГКИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
(уровень бакалавриат)

Направленность (профиль):
«Анализ данных»

Форма обучения: очная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Мягкие вычисления». Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): «Анализ данных» / А.А. Шестемиров – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 26 с.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 № 922 (с изменениями и дополнениями) и Профессионального стандарта «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230), Профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

Разработчики:

К.э.н. А.А. Шестемиров

Ответственный рецензент:

Назарова Н.А., к.э.н., доцент, заместитель руководителя департамента налогов и налогового администрирования Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационного менеджмента и предпринимательства 06.06.2023г., протокол №6

Заведующий кафедрой _____ /к.э.н. А.А. Шестемиров/

(подпись)

Согласовано от Библиотеки _____ /О.Е. Степкина/

(подпись)

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Мягкие вычисления» является ознакомление студентов с основными понятиями, идеями, методами мягких вычислений как одного из направлений развития современной прикладной науки в сфере искусственного интеллекта.

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- сформировать систему знаний и представлений об основных методах и приемах обработки нечеткой информации;
- сформировать умения работать с нечеткими множествами, нечеткими отношениями, нечеткими величинами, элементами нечеткой логики, лингвистическими переменными;
- сформировать навыки решения типовых задач в области математического моделирования с использованием мягких вычислений.

РАЗДЕЛ 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Код, наименование профессиональных компетенций	Трудовые функции (код, наименование)/уровень (подуровень) квалификации	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)
ОТФ (код, наименование) / Профессиональный стандарт (код, наименование)		
Тип(ы) задач(и) профессиональной деятельности		
D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения/ 06.001 Программист		
Проектный		
ПК-1. Способность проектировать прикладное программное обеспечение	D/03.6 Проектирование программного обеспечения	ИПК-1.1 Знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов ИПК-1.2 Уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами ИПК-1.3 Владеть разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; системой проектирования структур данных; системой проектирования баз данных; системой проектирования программных интерфейсов; оценкой и согласованием сроков выполнения поставленных задач
С Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы / 06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам»		
производственно-технологический , научно-исследовательский		

<p>ПК-2. Способность осуществлять инженерно-технологическую поддержку планирования управления требованиями по созданию (модификации) и сопровождению ИС</p>	<p>С/10.6 Инженерно-технологическая поддержка планирования управления требованиями</p>	<p>ИПК-2.1. Знать инструменты и методы управления требованиями; предметной областью автоматизации; возможностями ИС; источниками информации, необходимой для профессиональной деятельности; современным отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта: документирование требований, систему анализа продукта, модерлируемых совещаний; управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); культуру речи; правила деловой переписки.</p> <p>ИПК-2.2. Умеет анализировать входные данные; планировать работы.</p> <p>ИПК-2.3. Владеть системным подходом для выбора технологии управления требованиями; представлениями исходных данных для разработки плана управления требованиями; системой согласования в части инженерно-технологического обеспечения плана управления требованиями с заинтересованными сторонами</p>
<p>ПК-3. Способность применять системный подход для составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы</p>	<p>С/01.6 Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ;</p>	<p>ИПК3.1. Знает возможности типовой ИС; предметную область автоматизации; методы выявления требований; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; технологии подготовки и проведения презентаций; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; устройство и функционирование современных ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы теории систем и системного анализа; методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевая нормативная техническая документация; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; формирование и механизмы рыночных процессов организации; основы менеджмента, в том числе менеджмента качества; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы теории управления; современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методология ведения документооборота в организациях; инструменты и методы опреде-</p>

		<p>ления финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основы организационной диагностики; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания; культура речи; правила деловой переписки.</p> <p>ИПК-3.2 Умеет проводить переговоры; проводить презентации; подготавливать протоколы мероприятий.</p> <p>ИПК 3.3. Владеет основами выявления первоначальных требований заказчика к ИС; системой информирования заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации; определениями возможностей достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика; основами составления протоколов переговоров с заказчиком</p>
--	--	--

РАЗДЕЛ 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Мягкие вычисления» изучается в третьем семестре, относится к Б1.В. Части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, Блока Б.1 «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е.

Знания, умения, навыки, опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: модуль «Введение в технологии искусственного интеллекта».

РАЗДЕЛ 4. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ) ДИСЦИПЛИНЫ

(ОБЩАЯ, ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, ВИДАМ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ)

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

З.е.	Всего часов	Контактная работа				Часы СР на подготовку кур.раб.	Иная СР	Контроль
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Контактная работа по курсовой работе			
			Лабораторные	Практические/Семинарские				
3 семестр								
3	108	20	8	24	-	-	54	2 Зачет
Всего по дисциплине								
3	108	20	8	24	-	-	54	2

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
Раздел №1 «Нечеткие множества и отношения. Нечеткие числа»		
1	Тема 1.1 Нечеткие множества	<p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предпосылки возникновения мягких вычислений. 2. Понятие нечеткого множества, его основные характеристики, способы записи. 3. Операции объединения и пересечения нечетких множеств, их свойства. 4. Алгебраические операции над нечеткими множествами, их свойства. <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Л.Заде - основоположник теории нечетких множеств. 2. Обобщенные параметризованные операторы. 3. Свойства, выполняющиеся при совместном применении различ-

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
		ных операций. 4. Операции концентрирования и растяжения
2	Тема 1.2 Нечеткие отношения	Изучаемые вопросы: 1. Понятие нечеткого бинарного отношения. 2. Операции над нечеткими бинарными отношениями. 3. Композиция нечетких отношений. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Свойства операций над нечеткими отношениями. 2. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения. 3. Свойства max-min композиции.
3	Тема 1.3 Функции принадлежности	Изучаемые вопросы: 1. Параметрическое задание функций принадлежности, содержательная интерпретация параметров. 2. Построение функций принадлежности на основе парных сравнений. 3. Построение функций принадлежности на основе статистической обработки информации. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Z- и S-функции 2. П-функции
4	Тема 1.4 Нечеткие числа	Изучаемые вопросы: 1. Понятие нечеткого числа. 2. Принцип обобщения Л.Заде. 3. Арифметические операции над нечеткими числами. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Интервальная арифметика.
5	Тема 1.5 Нечеткие числа (L- R) типа	Изучаемые вопросы: 1. Понятие нечеткого числа (L- R) типа. 2. Операции с нечеткими числами (L- R) типа. 3. Треугольные и трапециевидные нечеткие числа.
Раздел №2 «Лингвистические переменные. Элементы нечеткой логики. Нечеткие модели»		
	Тема 2.1 Лингвистические переменные	Изучаемые вопросы: 1. Понятие лингвистической переменной. 2. Примеры лингвистических переменных. 3. Лингвистическая переменная `истинность`. 4. Функции принадлежности термов лингвистической переменной. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Лингвистические переменные в нечетких моделях.
	Тема 2.2 Методы построения функций принадлежности термов лингвистической переменной	Изучаемые вопросы: 1. Построение функций принадлежности на основе методов статистической обработки информации. 2. Методы кластерного анализа в построении функций принадлежности. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Подходы к выбору метрик и расчету расстояний между объектами.
	Тема 2.3 Элементы нечеткой логики	Изучаемые вопросы: 1. Понятие нечеткого высказывания. 2. Логические операции над нечеткими высказываниями. 3. Нечеткие логические формулы. Степень равносильности. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Подходы к определению нечеткой импликации.
	Тема 2.4 Процедуры дефаззификации	Изучаемые вопросы: 1. Методы дефаззификации. 2. Расчетные формулы для случаев дискретного и непрерывного

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
		носителей нечетких множеств. 3. Примеры выполнения процедур дефаззификации. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Применение процедур дефаззификации в алгоритмах нечеткого вывода
	Тема 2.5 Нечеткие модели с представлением на основе графов.	Изучаемые вопросы: 1. Нечеткие ситуационные сети. 2. Подходы к построению нечетких ситуационных сетей. 3. Задачи моделирования процессов управления на основе нечетких ситуационных сетей. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Нечеткие когнитивные карты.

Перечень разделов (модулей), тем дисциплины и распределение учебного времени по разделам/темам дисциплины, видам учебных занятий (в т.ч. контактной работы), видам текущего контроля очная форма обучения

Разделы / Темы	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур. р.	Иная СР	Контроль	Всего часов
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа					
		Лаб. р	Прак. /сем.				
3 семестр							
Раздел №1 «Нечеткие множества и отношения. Нечеткие числа»	10	4	14		28		56
Тема 1.1 Нечеткие множества	2		6		8		16
Тема 1.2 Нечеткие отношения	2		2		6		10
Тема 1.3 Функции принадлежности	2	4	2		6		14
Тема 1.4 Нечеткие числа	2		2		4		8
Тема 1.5 Нечеткие числа (L- R) типа	2		2		4		8
Раздел №2 «Лингвистические переменные. Элементы нечеткой логики. Нечеткие модели»	10	4	10		26		50
Тема 2.1 Лингвистические переменные	2		2		8		12
Тема 2.2 Методы построения функций принадлежности термов лингвистической переменной	2						2
Тема 2.3 Элементы нечеткой логики	2		2		4		8
Тема 2.4 Процедуры дефаззификации	2	4	2		6		14
Тема 2.5 Нечеткие модели с представлением на основе графов	2		2		4		8
Аудиторная контрольная работа по разделам 1 и 2			2		4		6
Зачет						2	2
Итого за 3 семестр	20	8	24		54	2	108

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ для очной формы обучения

Лабораторные занятия

Общие рекомендации по подготовке студента к лабораторным занятиям:

- предварительная подготовка к лабораторной работе заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время,
- во время ознакомления с инструктивными материалами лабораторной работы следует обратить внимание на цель и задачи, поставленные перед студентом,
- во время выполнения лабораторной работы важно обращать внимание на получаемые результаты, соотносить их с поставленными задачами, своевременно задавать возникающие вопросы для получения консультации преподавателя, для исправления полученных замечаний.

3 семестр

Раздел №1 «Нечеткие множества и отношения. Нечеткие числа»

Лабораторная работа 1. Построение функций принадлежности нечетких множеств и нечетких отношений (4 ч).

Порядок выполнения работы:

1. Студент осваивает приемы параметрического задания функций принадлежности, изучает влияние параметров на форму графика функции принадлежности.
2. Студент осваивает процедуры парных сравнений с использованием разных шкал для построения нечетких множеств и нахождения степеней принадлежности.

Литература:

Основная

1. Зубкова, Л.Н. Основы нечеткой математики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н.Зубкова. - Орел: ОГУ имени И.С.Тургенева, 2017. - 81 с. - Режим доступа: <http://elib.oreluniver.ru/uchebniki-i-uch-posobiya/zubkova-l-n-osnovy-nechetkoj-matematiki.html> - Электронная библиотека образовательных ресурсов (ЭБОР)

Дополнительная

1. Представление знаний в информационных системах : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, М. Ю. Серегин [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 169 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/64163.html>

Раздел №2 «Лингвистические переменные. Элементы нечеткой логики. Нечеткие модели»

Лабораторная работа 2. Нечеткие числа и лингвистические переменные в практических задачах (4 ч).

Порядок выполнения работы:

1. Студент осваивает приемы численного интегрирования для решения задачи дефаззификации нечеткого числа.
2. Студент осваивает технологии кластеризации экспериментальных данных для построения термов лингвистической переменной

Литература:

Основная

1. Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с. — ISBN 978-5-4497-0665-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/97552.html>

Дополнительная

1. Кудинов, Ю. И. Интеллектуальные системы : учебное пособие / Ю. И. Кудинов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 63 с. — ISBN 978-5-88247-653-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/55089.html>

РАЗДЕЛ 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Интерактивные образовательные технологии,
используемые на аудиторных практических занятиях**

Очная форма обучения

Наименование разделов, тем	Используемые образовательные технологии	Часы
Раздел №1 «Нечеткие множества и отношения. Нечеткие числа» Тема 1.1 Нечеткие множества Тема 1.2 Нечеткие отношения Тема 1.3 Функции принадлежности Тема 1.4 Нечеткие числа Тема 1.5 Нечеткие числа (L- R) типа	Опрос на практическом занятии. Обсуждение способов и технологий решения задач, анализ решения задач. Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач	20
Раздел №2 «Лингвистические переменные. Элементы нечеткой логики. Нечеткие модели» Тема 2.1 Лингвистические переменные Тема 2.2 Методы построения функций принадлежности термов лингвистической переменной Тема 2.3 Элементы нечеткой логики Тема 2.4 Процедуры дефаззификации Тема 2.5 Нечеткие модели с представлением на основе графов	Опрос на практическом занятии. Обсуждение способов и технологий решения задач, анализ решения задач. Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач	20

РАЗДЕЛ 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
Раздел №1 «Нечеткие множества и отношения. Нечеткие числа» Тема 1.1 Нечеткие множества Тема 1.2 Нечеткие отношения Тема 1.3 Функции принадлежности Тема 1.4 Нечеткие числа Тема 1.5 Нечеткие числа (L- R) типа	Л.Заде - основоположник теории нечетких множеств. Обобщенные параметризованные операторы. Свойства, выполняющиеся при совместном применении различных операций. Операции концентрирования и растяжения Свойства операций над нечеткими отношениями. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения. Свойства max-min композиции. Z-, П- и S-функции Интервальная арифметика.
Раздел №2 «Лингвистические переменные. Элементы нечеткой логики. Нечеткие модели» Тема 2.1 Лингвистические переменные Тема 2.2 Методы построения функций принадлежности термов лингвистической переменной Тема 2.3 Элементы нечеткой логики Тема 2.4 Процедуры дефаззификации Тема 2.5 Нечеткие модели с представлением на основе графов	Лингвистические переменные в нечетких моделях. Подходы к выбору метрик и расчету расстояний между объектами. Подходы к определению нечеткой импликации. Применение процедур дефаззификации в алгоритмах нечеткого вывода Нечеткие когнитивные карты.

6.1. Примерные задания для самостоятельной работы

Задача 1. Заданы множества X и Y . $X = \{x_1, \dots, x_4\}$ множество причин, с которыми связывают неисправность автомобиля: x_1 – неисправность аккумулятора, x_2 – неисправность карбюратора, x_3 – низкое качество бензина, x_4 – неисправность системы зажигания. $Y = \{y_1, \dots, y_3\}$ – множество наблюдаемых неисправностей автомобиля: y_1 – двигатель не запускается, y_2 – двигатель работает неустойчиво, y_3 – двигатель не развивает полной мощности

Задано нечеткое отношение $R: X \times Y \rightarrow [0, 1]$, устанавливающее связь между причиной и след-

ствием $\mu_R(x, y) = \begin{pmatrix} 1 & 0.1 & 0.2 \\ 0.8 & 0.9 & 1 \\ 0.7 & 0.8 & 0.6 \\ 1 & 0.5 & 0.2 \end{pmatrix}$. На X задано нечеткое множество

$A = 0,8/x_1 + 0,2/x_2 + 0,3/x_3 + 0,1/x_4$, описывающее возможные причины и степень их проявления. Найдите на Y нечеткое множество $B = A * R$ и дайте интерпретацию полученному результату.

Задача 2. Построить график функции принадлежности нечеткого треугольного числа $\tilde{A}_\Delta = (3, 4, 6)$. Задать функцию аналитически. Представить это число как число (L-R)-типа. Выполнить дефазификацию известными методами.

Задача 3. Наиболее возможные инвестиции по проекту «А» оцениваются экспертами суммой 30 - 40 млн. руб., по проекту «В» - суммой 55-60 млн. руб., а по проекту «С» суммой 20-25 млн. руб. В зависимости от конъюнктуры, эти суммы могут изменяться. По проекту «А» необходимы инвестиции не менее 28 млн. руб. и не более 42 млн. руб., а по проекту «В» соответственно 52 млн. руб. и 65 млн.руб., по проекту «С» -соответственно 18 млн.руб и 26 млн.руб. Представьте предполагаемые суммы инвестиций нечеткими трапециевидными числами и оцените общую сумму инвестиций по проектам «А», «В» и «С» нечетким числом, используя α -уровневый принцип обобщения.

Задача 4. Измерены числовые значения показателя Y – выработки на одного рабочего цеха: 15,2; 16,1; 15,7; 18,2; 17,3; 18,5; 20,2; 21,3; 21,1; 20,4; 18,8; 19,7; 16,2; 15,4; 19,3. Построить нечеткое множество \tilde{Y} , функция принадлежности которого соответствует распределению данных $(y_1, y_2, \dots, y_{15})$, то есть требуется установить отображение вида $(y_1, y_2, \dots, y_n) \rightarrow (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n)$, где μ_i - степень принадлежности элемента y_i нечеткому множеству \tilde{Y} , используя метод горной кластеризации и понятие потенциала точки.

РАЗДЕЛ 7. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине «Мягкие вычисления» в 3 семестре является зачет, который проводится в письменной форме.

Таблица 7.1

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В СООТНОШЕНИИ С ОЦЕНОЧНЫМИ СРЕДСТВАМИ

Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции	Содержание учебного материала	Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений	Методы/ средства контроля
ПК-1 Способность проектировать прикладное программное обеспечение			
ИПК-1.1 Знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используе-	РАЗДЕЛ 1. «Теоретические и методологические основы научно-исследовательской работы» Тема 1.1 Теоретические основы научно-исследовательской работы Тема 1.2 Методологические основы научно-исследовательской	1. Понятие нечеткого множества. Основные характеристики нечетких множеств. 2. Операции над нечеткими множествами. Теоремы о функциях принадлежности пересечения и объединения нечетких множеств. 3. Свойства операций объ-	Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проек-

<p>мые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов</p>	<p>работы Тема 1.3 Информационные ресурсы в научно-исследовательской работе Тема 1.4 Технологии взаимодействия и самоорганизации Раздел №2 «Практика прикладного научного исследования» Тема 2.1 Анализ предметной области и работа с информационными ресурсами Тема 2.2 Подготовка обзора научных публикаций Тема 2.3 Научная статья Тема 2.4 Технологии прикладных научных исследований Тема 2.5 Оформление и представление результатов исследования</p>	<p>единения и пересечения нечетких множеств. 4. Алгебраические операции над нечеткими множествами и их свойства. 5. Свойства, выполняющиеся при совместном использовании операций объединения, пересечения, алгебраической суммы и алгебраического произведения. 6. Теорема о взаимосвязи алгебраической суммы, алгебраического произведения, объединения и пересечения нечетких множеств. 7. Операции концентрирования и растяжения. Возведение нечеткого множества в степень. 8. Выпуклая комбинация и декартово произведение нечетких множеств. Оператор увеличения нечеткости. 9. Множество α-уровня нечеткого множества. Теорема о декомпозиции. 10. Понятие нечеткого отношения. Операции над нечеткими отношениями и их свойства. 11. Свойства бинарных нечетких отношений. 12. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения. 13. Композиция двух нечетких отношений. Свойства (max–min)-ой композиции. 14. Понятие лингвистической переменной. 15. Нечеткие числа. Бинарные арифметические операции над нечеткими числами. 16. Принцип обобщения Заде, -уровневый принцип обобщения. 17. Нечеткие числа (L-R) типа. 18. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе статистической обработки мнений группы респондентов. 19. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе парных сравнений. 20. Параметрическое задание функций принадлежности. 21. Элементы нечеткой логики. Нечеткие высказывания. Нечеткие логические операции. Нечеткая импликация. Многозначная логика. 22. Методы дефазификации нечетких множеств. 23. Нечеткие ситуационные сети. 24. Подходы к построению нечетких ситуационных сетей.</p>	<p>тов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)</p>
--	--	--	---

<p>ИПК-1.2 Уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами</p>	<p>РАЗДЕЛ 1. «Теоретические и методологические основы научно-исследовательской работы» Тема 1.1 Теоретические основы научно-исследовательской работы Тема 1.2 Методологические основы научно-исследовательской работы Тема 1.3 Информационные ресурсы в научно-исследовательской работе Тема 1.4 Технологии взаимодействия и самоорганизации Раздел №2 «Практика прикладного научного исследования» Тема 2.1 Анализ предметной области и работа с информационными ресурсами Тема 2.2 Подготовка обзора научных публикаций Тема 2.3 Научная статья Тема 2.4 Технологии прикладных научных исследований Тема 2.5 Оформление и представление результатов исследования</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие нечеткого множества. Основные характеристики нечетких множеств. 2. Операции над нечеткими множествами. Теоремы о функциях принадлежности пересечения и объединения нечетких множеств. 3. Свойства операций объединения и пересечения нечетких множеств. 4. Алгебраические операции над нечеткими множествами и их свойства. 5. Свойства, выполняющиеся при совместном использовании операций объединения, пересечения, алгебраической суммы и алгебраического произведения. 6. Теорема о взаимосвязи алгебраической суммы, алгебраического произведения, объединения и пересечения нечетких множеств. 7. Операции концентрирования и растяжения. Возведение нечеткого множества в степень. 8. Выпуклая комбинация и декартово произведение нечетких множеств. Оператор увеличения нечеткости. 9. Множество α-уровня нечеткого множества. Теорема о декомпозиции. 10. Понятие нечеткого отношения. Операции над нечеткими отношениями и их свойства. 11. Свойства бинарных нечетких отношений. 12. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения. 13. Композиция двух нечетких отношений. Свойства (max–min)-ой композиции. 14. Понятие лингвистической переменной. 15. Нечеткие числа. Бинарные арифметические операции над нечеткими числами. 16. Принцип обобщения Заде, -уровневый принцип обобщения. 17. Нечеткие числа (L-R) типа. 18. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе статистической обработки мнений группы респондентов. 19. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе парных сравнений. 20. Параметрическое задание функций принадлежности. 21. Элементы нечеткой ло- 	<p>Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>
--	--	--	---

		<p>гики. Нечеткие высказывания. Нечеткие логические операции. Нечеткая импликация. Многозначная логика.</p> <p>22. Методы дефаззификации нечетких множеств.</p> <p>23. Нечеткие ситуационные сети.</p> <p>24. Подходы к построению нечетких ситуационных сетей.</p>	
<p>ИПК-1.3 Владеть разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; системой проектирования структур данных; системой проектирования баз данных; системой проектирования программных интерфейсов; оценкой и согласованием сроков выполнения поставленных задач</p>	<p>РАЗДЕЛ 1. «Теоретические и методологические основы научно-исследовательской работы»</p> <p>Тема 1.1 Теоретические основы научно-исследовательской работы</p> <p>Тема 1.2 Методологические основы научно-исследовательской работы</p> <p>Тема 1.3 Информационные ресурсы в научно-исследовательской работе</p> <p>Тема 1.4 Технологии взаимодействия и самоорганизации</p> <p>Раздел №2 «Практика прикладного научного исследования»</p> <p>Тема 2.1 Анализ предметной области и работа с информационными ресурсами</p> <p>Тема 2.2 Подготовка обзора научных публикаций</p> <p>Тема 2.3 Научная статья</p> <p>Тема 2.4 Технологии прикладных научных исследований</p> <p>Тема 2.5 Оформление и представление результатов исследования</p>	<p>1. Понятие нечеткого множества. Основные характеристики нечетких множеств.</p> <p>2. Операции над нечеткими множествами. Теоремы о функциях принадлежности пересечения и объединения нечетких множеств.</p> <p>3. Свойства операций объединения и пересечения нечетких множеств.</p> <p>4. Алгебраические операции над нечеткими множествами и их свойства.</p> <p>5. Свойства, выполняющиеся при совместном использовании операций объединения, пересечения, алгебраической суммы и алгебраического произведения.</p> <p>6. Теорема о взаимосвязи алгебраической суммы, алгебраического произведения, объединения и пересечения нечетких множеств.</p> <p>7. Операции концентрирования и растяжения. Возведение нечеткого множества в степень.</p> <p>8. Выпуклая комбинация и декартово произведение нечетких множеств. Оператор увеличения нечеткости.</p> <p>9. Множество α-уровня нечеткого множества. Теорема о декомпозиции.</p> <p>10. Понятие нечеткого отношения. Операции над нечеткими отношениями и их свойства.</p> <p>11. Свойства бинарных нечетких отношений.</p> <p>12. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения.</p> <p>13. Композиция двух нечетких отношений. Свойства (max–min)-ой композиции.</p> <p>14. Понятие лингвистической переменной.</p> <p>15. Нечеткие числа. Бинарные арифметические операции над нечеткими числами.</p> <p>16. Принцип обобщения Заде, -уровневый принцип обобщения.</p> <p>17. Нечеткие числа (L-R) типа.</p> <p>18. Функция принадлежности нечеткого множества и её</p>	<p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>

		<p>построение на основе статистической обработки мнений группы респондентов.</p> <p>19. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе парных сравнений.</p> <p>20. Параметрическое задание функций принадлежности.</p> <p>21. Элементы нечеткой логики. Нечеткие высказывания. Нечеткие логические операции. Нечеткая импликация. Многозначная логика.</p> <p>22. Методы дефазификации нечетких множеств.</p> <p>23. Нечеткие ситуационные сети.</p> <p>24. Подходы к построению нечетких ситуационных сетей.</p>	
<p>ПК-2. Способность осуществлять инженерно-технологическую поддержку планирования управления требованиями по со-зданию (модификации) и сопровождению ИС</p>			
<p>ИПК-2.1. Знать инструменты и методы управления требованиями; предметной областью автоматизации; возможностями ИС; источниками информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта: документирование требований, систему анализа продукта, модерируемых со-вещаний; управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (прямосдаточные испытания); управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); культуру речи; правила деловой переписки.</p>	<p>РАЗДЕЛ 1. «Теоретические и методологические основы научно-исследовательской работы»</p> <p>Тема 1.1 Теоретические основы научно-исследовательской работы</p> <p>Тема 1.2 Методологические основы научно-исследовательской работы</p> <p>Тема 1.3 Информационные ресурсы в научно-исследовательской работе</p> <p>Тема 1.4 Технологии взаимодействия и самоорганизации</p> <p>Раздел №2 «Практика прикладного научного исследования»</p> <p>Тема 2.1 Анализ предметной области и работа с информационными ресурсами</p> <p>Тема 2.2 Подготовка обзора научных публикаций</p> <p>Тема 2.3 Научная статья</p> <p>Тема 2.4 Технологии прикладных научных исследований</p> <p>Тема 2.5 Оформление и представление результатов исследования</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие нечеткого множества. Основные характеристики нечетких множеств. 2. Операции над нечеткими множествами. Теоремы о функциях принадлежности пересечения и объединения нечетких множеств. 3. Свойства операций объединения и пересечения нечетких множеств. 4. Алгебраические операции над нечеткими множествами и их свойства. 5. Свойства, выполняющиеся при совместном использовании операций объединения, пересечения, алгебраической суммы и алгебраического произведения. 6. Теорема о взаимосвязи алгебраической суммы, алгебраического произведения, объединения и пересечения нечетких множеств. 7. Операции концентрирования и растяжения. Возведение нечеткого множества в степень. 8. Выпуклая комбинация и декартово произведение нечетких множеств. Оператор увеличения нечеткости. 9. Множество α-уровня нечеткого множества. Теорема о декомпозиции. 10. Понятие нечеткого отношения. Операции над нечеткими отношениями и их свойства. 11. Свойства бинарных нечетких отношений. 12. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения. 13. Композиция двух нечетких отношений. Свойства 	<p>Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)</p>

		<p>(max–min)-ой композиции.</p> <p>14. Понятие лингвистической переменной.</p> <p>15. Нечеткие числа. Бинарные арифметические операции над нечеткими числами.</p> <p>16. Принцип обобщения Заде, -уровневый принцип обобщения.</p> <p>17. Нечеткие числа (L-R) типа.</p> <p>18. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе статистической обработки мнений группы респондентов.</p> <p>19. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе парных сравнений.</p> <p>20. Параметрическое задание функций принадлежности.</p> <p>21. Элементы нечеткой логики. Нечеткие высказывания. Нечеткие логические операции. Нечеткая импликация. Многозначная логика.</p> <p>22. Методы дефаззификации нечетких множеств.</p> <p>23. Нечеткие ситуационные сети.</p> <p>24. Подходы к построению нечетких ситуационных сетей.</p>	
<p>ИПК-2.2. Умеет анализировать входные данные; планировать работы.</p>	<p>РАЗДЕЛ 1. «Теоретические и методологические основы научно-исследовательской работы»</p> <p>Тема 1.1 Теоретические основы научно-исследовательской работы</p> <p>Тема 1.2 Методологические основы научно-исследовательской работы</p> <p>Тема 1.3 Информационные ресурсы в научно-исследовательской работе</p> <p>Тема 1.4 Технологии взаимодействия и самоорганизации</p> <p>Раздел №2 «Практика прикладного научного исследования»</p> <p>Тема 2.1 Анализ предметной области и работа с информационными ресурсами</p> <p>Тема 2.2 Подготовка обзора научных публикаций</p> <p>Тема 2.3 Научная статья</p> <p>Тема 2.4 Технологии прикладных научных исследований</p> <p>Тема 2.5 Оформление и представление результатов исследования</p>	<p>1. Понятие нечеткого множества. Основные характеристики нечетких множеств.</p> <p>2. Операции над нечеткими множествами. Теоремы о функциях принадлежности пересечения и объединения нечетких множеств.</p> <p>3. Свойства операций объединения и пересечения нечетких множеств.</p> <p>4. Алгебраические операции над нечеткими множествами и их свойства.</p> <p>5. Свойства, выполняющиеся при совместном использовании операций объединения, пересечения, алгебраической суммы и алгебраического произведения.</p> <p>6. Теорема о взаимосвязи алгебраической суммы, алгебраического произведения, объединения и пересечения нечетких множеств.</p> <p>7. Операции концентрирования и растяжения. Возведение нечеткого множества в степень.</p> <p>8. Выпуклая комбинация и декартово произведение нечетких множеств. Оператор увеличения нечеткости.</p> <p>9. Множество α-уровня нечеткого множества. Теорема о декомпозиции.</p>	<p>Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>

		<p>10. Понятие нечеткого отношения. Операции над нечеткими отношениями и их свойства.</p> <p>11. Свойства бинарных нечетких отношений.</p> <p>12. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения.</p> <p>13. Композиция двух нечетких отношений. Свойства (max–min)-ой композиции.</p> <p>14. Понятие лингвистической переменной.</p> <p>15. Нечеткие числа. Бинарные арифметические операции над нечеткими числами.</p> <p>16. Принцип обобщения Заде, -уровневый принцип обобщения.</p> <p>17. Нечеткие числа (L-R) типа.</p> <p>18. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе статистической обработки мнений группы респондентов.</p> <p>19. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе парных сравнений.</p> <p>20. Параметрическое задание функций принадлежности.</p> <p>21. Элементы нечеткой логики. Нечеткие высказывания. Нечеткие логические операции. Нечеткая импликация. Многозначная логика.</p> <p>22. Методы дефаззификации нечетких множеств.</p> <p>23. Нечеткие ситуационные сети.</p> <p>24. Подходы к построению нечетких ситуационных сетей.</p>	
<p>ИПК-2.3. Владеть системным подходом для выбора технологии управления требованиями; представлениями исходных данных для разработки плана управления требованиями; системой согласования в части инженерно-технологического обеспечения плана управления требованиями с заинтересованными сторонами</p>	<p>РАЗДЕЛ 1. «Теоретические и методологические основы научно-исследовательской работы»</p> <p>Тема 1.1 Теоретические основы научно-исследовательской работы</p> <p>Тема 1.2 Методологические основы научно-исследовательской работы</p> <p>Тема 1.3 Информационные ресурсы в научно-исследовательской работе</p> <p>Тема 1.4 Технологии взаимодействия и самоорганизации</p> <p>Раздел №2 «Практика прикладного научного исследования»</p> <p>Тема 2.1 Анализ предметной области и работа с информационными ресурсами</p> <p>Тема 2.2 Подготовка обзора научных публикаций</p> <p>Тема 2.3 Научная статья</p> <p>Тема 2.4 Технологии прикладных</p>	<p>1. Понятие нечеткого множества. Основные характеристики нечетких множеств.</p> <p>2. Операции над нечеткими множествами. Теоремы о функциях принадлежности пересечения и объединения нечетких множеств.</p> <p>3. Свойства операций объединения и пересечения нечетких множеств.</p> <p>4. Алгебраические операции над нечеткими множествами и их свойства.</p> <p>5. Свойства, выполняющиеся при совместном использовании операций объединения, пересечения, алгебраической суммы и алгебраического произведения.</p> <p>6. Теорема о взаимосвязи алгебраической суммы, алгебраического произведения, объединения и пересечения нечетких множеств.</p>	<p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских заня-</p>

	<p>научных исследований Тема 2.5 Оформление и представление результатов исследования</p>	<p>7. Операции концентрирования и растяжения. Возведение нечеткого множества в степень. 8. Выпуклая комбинация и декартово произведение нечетких множеств. Оператор увеличения нечеткости. 9. Множество α-уровня нечеткого множества. Теорема о декомпозиции. 10. Понятие нечеткого отношения. Операции над нечеткими отношениями и их свойства. 11. Свойства бинарных нечетких отношений. 12. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения. 13. Композиция двух нечетких отношений. Свойства (max–min)-ой композиции. 14. Понятие лингвистической переменной. 15. Нечеткие числа. Бинарные арифметические операции над нечеткими числами. 16. Принцип обобщения Заде, -уровневый принцип обобщения. 17. Нечеткие числа (L-R) типа. 18. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе статистической обработки мнений группы респондентов. 19. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе парных сравнений. 20. Параметрическое задание функций принадлежности. 21. Элементы нечеткой логики. Нечеткие высказывания. Нечеткие логические операции. Нечеткая импликация. Многозначная логика. 22. Методы дефаззификации нечетких множеств. 23. Нечеткие ситуационные сети. 24. Подходы к построению нечетких ситуационных сетей.</p>	<p>тиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>
<p>ПК-3. Способность применять системный подход для составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы</p>			
<p>ИПК3.1. Знает возможности типовой ИС; предметную область автоматизации; методы выявления требований; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; технологии подготовки и проведения презентаций; архитектуру, устройство и функцио-</p>	<p>РАЗДЕЛ 1. «Теоретические и методологические основы научно-исследовательской работы» Тема 1.1 Теоретические основы научно-исследовательской работы Тема 1.2 Методологические основы научно-исследовательской работы Тема 1.3 Информационные ресурсы в научно-</p>	<p>1. Понятие нечеткого множества. Основные характеристики нечетких множеств. 2. Операции над нечеткими множествами. Теоремы о функциях принадлежности пересечения и объединения нечетких множеств. 3. Свойства операций объединения и пересечения нечетких множеств. 4. Алгебраические операции</p>	<p>Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе</p>

<p>нирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; устройство и функционирование современных ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы теории систем и системного анализа; методики описания и моделирования бизнес процессов, средства моделирования бизнес-процессов; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевая нормативная техническая документация; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; формирование и механизмы рыночных процессов организации; основы менеджмента, в том числе менеджмента качества; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы теории управления; современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения</p>	<p>исследовательской работе Тема 1.4 Технологии взаимодействия и самоорганизации Раздел №2 «Практика прикладного научного исследования» Тема 2.1 Анализ предметной области и работа с информационными ресурсами Тема 2.2 Подготовка обзора научных публикаций Тема 2.3 Научная статья Тема 2.4 Технологии прикладных научных исследований Тема 2.5 Оформление и представление результатов исследования</p>	<p>над нечеткими множествами и их свойства. 5. Свойства, выполняющиеся при совместном использовании операций объединения, пересечения, алгебраической суммы и алгебраического произведения. 6. Теорема о взаимосвязи алгебраической суммы, алгебраического произведения, объединения и пересечения нечетких множеств. 7. Операции концентрирования и растяжения. Возведение нечеткого множества в степень. 8. Выпуклая комбинация и декартово произведение нечетких множеств. Оператор увеличения нечеткости. 9. Множество α-уровня нечеткого множества. Теорема о декомпозиции. 10. Понятие нечеткого отношения. Операции над нечеткими отношениями и их свойства. 11. Свойства бинарных нечетких отношений. 12. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения. 13. Композиция двух нечетких отношений. Свойства (max–min)-ой композиции. 14. Понятие лингвистической переменной. 15. Нечеткие числа. Бинарные арифметические операции над нечеткими числами. 16. Принцип обобщения Заде, -уровневый принцип обобщения. 17. Нечеткие числа (L-R) типа. 18. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе статистической обработки мнений группы респондентов. 19. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе парных сравнений. 20. Параметрическое задание функций принадлежности. 21. Элементы нечеткой логики. Нечеткие высказывания. Нечеткие логические операции. Нечеткая импликация. Многозначная логика. 22. Методы дефаззификации нечетких множеств. 23. Нечеткие ситуационные сети. 24. Подходы к построению нечетких ситуационных сетей.</p>	<p>(разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)</p>
---	--	---	--

<p>поручений, контроля исполнения, принятия решений; методология ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основы организационной диагностики; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта документирование требований, анализ продукта, модерируемые совещания; культура речи; правила деловой переписки.</p>			
<p>ИПК-3.2 Умеет проводить переговоры; проводить презентации; подготавливать протоколы мероприятий.</p>	<p>РАЗДЕЛ 1. «Теоретические и методологические основы научно-исследовательской работы» Тема 1.1 Теоретические основы научно-исследовательской работы Тема 1.2 Методологические основы научно-исследовательской работы Тема 1.3 Информационные ресурсы в научно-исследовательской работе Тема 1.4 Технологии взаимодействия и самоорганизации Раздел №2 «Практика прикладного научного исследования» Тема 2.1 Анализ предметной области и работа с информационными ресурсами Тема 2.2 Подготовка обзора научных публикаций Тема 2.3 Научная статья Тема 2.4 Технологии прикладных научных исследований Тема 2.5 Оформление и представление результатов исследования</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие нечеткого множества. Основные характеристики нечетких множеств. 2. Операции над нечеткими множествами. Теоремы о функциях принадлежности пересечения и объединения нечетких множеств. 3. Свойства операций объединения и пересечения нечетких множеств. 4. Алгебраические операции над нечеткими множествами и их свойства. 5. Свойства, выполняющиеся при совместном использовании операций объединения, пересечения, алгебраической суммы и алгебраического произведения. 6. Теорема о взаимосвязи алгебраической суммы, алгебраического произведения, объединения и пересечения нечетких множеств. 7. Операции концентрирования и растяжения. Возведение нечеткого множества в степень. 8. Выпуклая комбинация и декартово произведение нечетких множеств. Оператор увеличения нечеткости. 9. Множество α-уровня нечеткого множества. Теорема о декомпозиции. 10. Понятие нечеткого отношения. Операции над нечеткими отношениями и их свойства. 11. Свойства бинарных нечетких отношений. 12. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения. 13. Композиция двух нечетких отношений. Свойства (max–min)-ой композиции. 14. Понятие лингвистической переменной. 	<p>Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>

		<p>15. Нечеткие числа. Бинарные арифметические операции над нечеткими числами.</p> <p>16. Принцип обобщения Заде, -уровневый принцип обобщения.</p> <p>17. Нечеткие числа (L-R) типа.</p> <p>18. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе статистической обработки мнений группы респондентов.</p> <p>19. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе парных сравнений.</p> <p>20. Параметрическое задание функций принадлежности.</p> <p>21. Элементы нечеткой логики. Нечеткие высказывания. Нечеткие логические операции. Нечеткая импликация. Многозначная логика.</p> <p>22. Методы дефаззификации нечетких множеств.</p> <p>23. Нечеткие ситуационные сети.</p> <p>24. Подходы к построению нечетких ситуационных сетей.</p>	
<p>ИПК 3.3. Владеет основами выявления первоначальных требований заказчика к ИС; системой информирования заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации; определениями возможностей достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика; основами составления протоколов переговоров с заказчиком</p>	<p>РАЗДЕЛ 1. «Теоретические и методологические основы научно-исследовательской работы»</p> <p>Тема 1.1 Теоретические основы научно-исследовательской работы</p> <p>Тема 1.2 Методологические основы научно-исследовательской работы</p> <p>Тема 1.3 Информационные ресурсы в научно-исследовательской работе</p> <p>Тема 1.4 Технологии взаимодействия и самоорганизации</p> <p>Раздел №2 «Практика прикладного научного исследования»</p> <p>Тема 2.1 Анализ предметной области и работа с информационными ресурсами</p> <p>Тема 2.2 Подготовка обзора научных публикаций</p> <p>Тема 2.3 Научная статья</p> <p>Тема 2.4 Технологии прикладных научных исследований</p> <p>Тема 2.5 Оформление и представление результатов исследования</p>	<p>1. Понятие нечеткого множества. Основные характеристики нечетких множеств.</p> <p>2. Операции над нечеткими множествами. Теоремы о функциях принадлежности пересечения и объединения нечетких множеств.</p> <p>3. Свойства операций объединения и пересечения нечетких множеств.</p> <p>4. Алгебраические операции над нечеткими множествами и их свойства.</p> <p>5. Свойства, выполняющиеся при совместном использовании операций объединения, пересечения, алгебраической суммы и алгебраического произведения.</p> <p>6. Теорема о взаимосвязи алгебраической суммы, алгебраического произведения, объединения и пересечения нечетких множеств.</p> <p>7. Операции концентрирования и растяжения. Возведение нечеткого множества в степень.</p> <p>8. Выпуклая комбинация и декартово произведение нечетких множеств. Оператор увеличения нечеткости.</p> <p>9. Множество α-уровня нечеткого множества. Теорема о декомпозиции.</p> <p>10. Понятие нечеткого отношения. Операции над нечеткими отношениями и их</p>	<p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>

		<p>свойства.</p> <p>11. Свойства бинарных нечетких отношений.</p> <p>12. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения.</p> <p>13. Композиция двух нечетких отношений. Свойства (max–min)-ой композиции.</p> <p>14. Понятие лингвистической переменной.</p> <p>15. Нечеткие числа. Бинарные арифметические операции над нечеткими числами.</p> <p>16. Принцип обобщения Заде, -уровневый принцип обобщения.</p> <p>17. Нечеткие числа (L-R) типа.</p> <p>18. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе статистической обработки мнений группы респондентов.</p> <p>19. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе парных сравнений.</p> <p>20. Параметрическое задание функций принадлежности.</p> <p>21. Элементы нечеткой логики. Нечеткие высказывания. Нечеткие логические операции. Нечеткая импликация. Многозначная логика.</p> <p>22. Методы дефаззификации нечетких множеств.</p> <p>23. Нечеткие ситуационные сети.</p> <p>24. Подходы к построению нечетких ситуационных сетей.</p>	
--	--	--	--

7.2.Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (зачет)

1. Понятие нечеткого множества. Основные характеристики нечетких множеств.
2. Операции над нечеткими множествами. Теоремы о функциях принадлежности пересечения и объединения нечетких множеств.
3. Свойства операций объединения и пересечения нечетких множеств.
4. Алгебраические операции над нечеткими множествами и их свойства.
5. Свойства, выполняющиеся при совместном использовании операций объединения, пересечения, алгебраической суммы и алгебраического произведения.
6. Теорема о взаимосвязи алгебраической суммы, алгебраического произведения, объединения и пересечения нечетких множеств.
7. Операции концентрирования и растяжения. Возведение нечеткого множества в степень.
8. Выпуклая комбинация и декартово произведение нечетких множеств. Оператор увеличения нечеткости.
9. Множество α -уровня нечеткого множества. Теорема о декомпозиции.
10. Понятие нечеткого отношения. Операции над нечеткими отношениями и их свойства.
11. Свойства бинарных нечетких отношений.
12. Проекция нечеткого отношения и их цилиндрические продолжения.
13. Композиция двух нечетких отношений. Свойства (max–min)-ой композиции.
14. Понятие лингвистической переменной.

15. Нечеткие числа. Бинарные арифметические операции над нечеткими числами.
16. Принцип обобщения Заде, α -уровневый принцип обобщения.
17. Нечеткие числа (L-R) типа.
18. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе статистической обработки мнений группы респондентов.
19. Функция принадлежности нечеткого множества и её построение на основе парных сравнений.
20. Параметрическое задание функций принадлежности.
21. Элементы нечеткой логики. Нечеткие высказывания. Нечеткие логические операции. Нечеткая импликация. Многозначная логика.
22. Методы дефаззификации нечетких множеств.
23. Нечеткие ситуационные сети.
24. Подходы к построению нечетких ситуационных сетей.

7.3. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования; шкалы и процедуры оценивания

7.3.1. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий для текущей и промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на практических и лабораторных занятиях. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися

практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Практические занятия. Основное их назначение – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На практических занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Ситуационный анализ - это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение существенных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для решения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Проект - конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

РАЗДЕЛ 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины студенту необходимо посещать все контактные занятия и в полном объеме систематически выполнять задания самостоятельной работы. На лекционных занятиях рекомендуется конспектировать материал: фиксировать основные понятия, формулировки теорем, в том числе с доказательством, расчетные формулы. При подготовке к практиче-

ским и лабораторным занятиям студенту необходимо проработать соответствующий лекционный материал, полезно ознакомиться с дополнительным материалом, предложенным преподавателем. В случае возникновения затруднений необходимо задать вопрос преподавателю.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине включает:

1. Зубкова, Л.Н. Основы нечеткой математики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н.Зубкова. - Орел: ОГУ имени И.С.Тургенева, 2017. - 81 с. - Режим доступа: <http://elib.oreluniver.ru/uchebniki-i-uch-posobiya/zubkova-l-n-osnovy-nechetkoj-matematiki.html> - Электронная библиотека образовательных ресурсов (ЭБОР)

2. Ткаченко, С. В. Множества. Отношения. Графы : учебное пособие / С. В. Ткаченко, А. С. Сысоев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 112 с. — ISBN 978-5-88247-543-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/64868.html>

РАЗДЕЛ 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература¹

1. Зубкова, Л.Н. Основы нечеткой математики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н.Зубкова. - Орел: ОГУ имени И.С.Тургенева, 2017. - 81 с. - Режим доступа: <http://elib.oreluniver.ru/uchebniki-i-uch-posobiya/zubkova-l-n-osnovy-nechetkoj-matematiki.html> - Электронная библиотека образовательных ресурсов (ЭБОР)

2. Седова, Н. А. Нечеткие отношения : учебное пособие / Н. А. Седова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-4486-0068-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/69296.html>

3. Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с. — ISBN 978-5-4497-0665-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/97552.html>

4. Сысоев, Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-1092-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/108282.html>

Дополнительная литература²

5. Представление знаний в информационных системах : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, М. Ю. Серегин [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 169 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/64163.html>

6. Кудинов, Ю. И. Интеллектуальные системы : учебное пособие / Ю. И. Кудинов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 63 с. — ISBN 978-5-88247-653-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/55089.html>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Интернет-ресурсы

URL: <https://www.iprsmarthop.ru/> – электронно-библиотечная система Iprsmart.

Информационно-справочные и поисковые системы

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.con-sultant.ru>

¹ Из ЭБС

² Из ЭБС

Современные профессиональные базы данных

URL:<http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование»

URL:http://www.prilib.ru – Президентская библиотека

URL:http://www.rusneb.ru – Национальная электронная библиотека

URL:<http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)

URL:<http://elib.gnpbu.ru/> – сайт Научной педагогической электронной библиотеки им. К.Д. Ушинского

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Комплект лицензионного программного обеспечения

Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № Tr000544893 от 21.10.2020 г. MDE Windows, Microsoft Office и Office Web Apps. (срок действия до 01.11.2023 г.)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор № ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г.) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO - 3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

Свободно распространяемое программное обеспечение

Комплект онлайн сервисов GNU ImageManipulationProgram, свободно распространяемое программное обеспечение

Веб-браузер, Google Chrome, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО.

Пакет офисных приложений, Office 2016, лицензионное соглашение - Договор №Tr000544893 от 21/10/2020 – 3 года

Пакет офисных приложений, OpenOffice, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате PDF, Adobe Reader, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате DJV, WinDjView, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый архиватор, 7 Zip, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый менеджер, Far, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Anaconda: дистрибутив языков программирования Python и R.

Программное обеспечение отечественного производства:

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г.) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор МИ-ВИП-79717-56/2022 от 23.12.2021 (срок действия до 31.12.2022 г.)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

**РАЗДЕЛ 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 11 стульев, доска аудиторная), стол преподавателя, стул преподавателя). <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер -11; мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (10 столов, 10 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета